MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA

A TRABAJOS CIENTÍFICOS

A1 Sistemas de producción de base agroecológica
A2 Paisajes, Territorios y Agroecología
A3 Economía y Agroecología.
A4 Ambiente, Naturaleza y Agroecología
A5 Sistemas de conocimiento
A6 Desarrollo Rural, Movimientos Sociales, Estado y Agroecología

AUTORIDADES SOCLA AUTORIDADES V CONGRESO
PRESENTACIÓN LIBRO
COMITÉ CIENTÍFICO-TÉCNICO
INSTITUCIONES ORGANIZADORAS
INSTITUCIONES AUSPICIANTES

Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias.: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable / María Celeste Barrionuevo ... [et al.] ; compilado por Santiago Javier Sarandón ; Esteban A. Abbona. - 1a ed adaptada. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 2015.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-950-34-1265-7

1. Agroecosistemas. I. Barrionuevo, María Celeste II. Sarandón, Santiago Javier , comp. III. Abbona,Esteban A., comp. CDD 630

SOCLA Junta Directiva (2013/2015)

PRESIDENTA: Clara Nicholls, *Colombia*

VICE-PRESIDENTE: Fernando Funes M, *Cuba*

SECRETARIA: Marta Astier, *México*

TESORERO: Carlos Pino, *Chile*

SECRETARIA ADMINISTRATIVA:
Natalia Pinzón Jiménez, *USA/Colombia*

VOCALES: Santiago Peredo, *Chile*
Maria Yumbla, *Ecuador*
Jaime Morales, *México*
Richard Intriago, *Ecuador*
Jucinei Comin, *Brasil*
Francisco Salmeron, *Nicaragua*
Laura De Luca, *Argentina*
Monica Machado, *Colombia*

PRESIDENTE HONORÍFICO: Miguel A Altieri, *USA*

COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL

PRESIDENTE: Ing. Agr. Santiago Javier Sarandón

SECRETARIA: Dra. Mariana Marasas

TESORERA: Ing. Agr. Griselda Estela Sánchez Vallduví

COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA:
- Ing. Agr. Griselda Estela Sánchez Vallduví (responsable)
- Ing. Agr. Cecilia Seibane
- Ing. Agr. Viviana Blanco
- Lic. Nadia Dubrosky
- Ing. Agr. Laura De Luca

COMISIÓN DE DIFUSIÓN Y GRÁFICA:
- Ing. Agr. Esteban Andrés Abbona (responsable)
- Lic. María Margarita Bonicatto
- Ing. Agr. Claudia Flores
- Ing. Agr. Paula May

COMISIÓN DE FINANZAS:
- Ing. Agr. Griselda Sánchez Vallduví (responsable)
- Ing. Agr. Agustina Gargolof

COMISIÓN DE PUBLICACIONES:
- Ing. Agr. Esteban Abbona (responsable)
- Ing. Agr. Mariel Oyhamburu
- Dra. María José Iermanó
- Lic. Susana Stupino
- Ing. Agr. Antonela Mattioda

COMISIÓN DE CULTURA:
- Ing. Agr. Viviana Blanco (responsable)
- Ing. Agr. Lía Nora Tamagno
- Lic. Nadia Dubrosky

COMISIÓN CIENTÍFICA:
- Ing. Agr. Santiago Sarandón (responsable)
- Dra. María Fernanda Paleologos
- Dra. Mariana Marasas
- Ing. Agr. María Luz Blandi
- Ing.Agr. Claudia Flores
- Lic. Maximiliano Pérez
- Lic. Luis Caballero
- Ing. Agr. Jorge Ullé

COMISIÓN DE LOGÍSTICA:
- Ing. Agr. Rodolfo Signorio (responsable)
- Ing. Agr. Enrique Goites
- Ing. Agr. Ramón Cieza
- Ing. Agr. Andrea Dellepiane
- Ing. Agr. Daniela Gómez

COMISIÓN DE ORGANIZACIÓN FERIA DE PRODUCTORES:
- Ing. Agr. Ezequiel Wainer (responsable)
- Ing. Agr. Ramón Cieza
- Ing. Agr. Lía Nora Tamagno

COMISIÓN DE ORGANIZACIÓN FERIA DE SEMILLAS:
- Ing. Agr. Javier Souza Casadinho (responsable)

COMISIÓN ACTIVIDADES ESTUDIANTILES:
- Ing. Agr. Lautaro Leveratto (responsable)
- Ing. Agr. María Eugenia Vela

COMISIÓN ACTIVIDADES POSCONGRESO:
- Lic. Maximiliano Pérez (responsable)
- Ing. Agr. Laura De Luca
- Ing. Agr. Eduardo Cerdá

COMISIÓN CURSO PRECONGRESO:
- Ing. Agr. Viviana Blanco (responsable)
- Dra. Mariana Marasas

PRESENTACIÓN DEL LIBRO

Con gran alegría presentamos este libro que contiene los trabajos científicos y relatos de experiencias seleccionados para su presentación en el V Congreso Latinoamericano de Agroecología de SOCLA, que, bajo el lema: "La Agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una Agricultura Sustentable", tuvo lugar entre el 7 y 9 de Octubre de 2015 en la ciudad de La Plata, Argentina.

La Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) fue creada en Medellín, Colombia, el 15 de Agosto de 2007, para promover la reflexión, discusión e intercambio científico de información sobre Agroecología entre investigadores y docentes de la región (Latinoamérica). SOCLA busca aglutinar los esfuerzos de científicos, investigadores, profesores, técnicos y agricultores, encaminados hacia el desarrollo de sistemas sustentables de producción agraria fundamentados en los principios agroecológicos, cuyo objetivo fundamental es promover el desarrollo rural sostenible, privilegiando la soberanía, la conservación de los recursos naturales y biodiversidad mediante la utilización óptima de los recursos locales, potenciando las culturas rurales, los valores éticos del desarrollo rural y la calidad de vida de los agricultores y campesinos de la región.

La Agroecología ha experimentado en los últimos años un extraordinario crecimiento en Latinoamérica y en nuestro país, abordando, cuestionando y redefiniendo las áreas de investigación, docencia y extensión. Este crecimiento de una disciplina emergente, de un nuevo paradigma, requiere nuevos foros de discusión para el intercambio y la puesta al día de conocimientos, experiencias y metodologías, entre otras cuestiones. La realización de Congresos de Agroecología es, entonces, un mecanismo adecuado para fomentar estas interacciones.

La cantidad de trabajos científicos y relatos de experiencia recibidos y las áreas de conocimiento tradicionales y novedosas que se han abordado en ellos demuestran lo vigente que está el campo de la Agroecología y la amplitud de temas y enfoques que contiene. Estamos sumamente satisfechos por el resultado del Congreso que resultó en un ámbito propicio para el intercambio de conocimientos, saberes, experiencias, puntos de vista y enfoques entre académicos, científicos, técnicos, agricultores y estudiantes.

Parte de esta riqueza ha sido volcada en los trabajos y experiencias que aquí se presentan y que esperamos contribuyan al afianzamiento y al crecimiento de la Agroecología, como un nuevo paradigma para abordar las ciencias agropecuarias.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO

Abbona Esteban
Albanesi Ada
Adriana Chamorro
Gargoloff Agustina
Amaury Santos
Aristide Pablo
Armbrecht Inge
Astier Calderón Marta
Blanco Viviana
Blandi María Luz
Boff Pedro
Bonicatto M. Margarita
Cáceres Daniel
Caporal Francisco Roberto
Cap Guillermo
Cardoso Irene
Catacora Vargas Georgina
Charao Marques Flavia
Chiappe Marta
Comin Jucinei
Corronca José
Costa Gomes Joao
De Luca Laura
Demo Claudio
Dussi M. Claudia
Filippini María Flavia
Flores Claudia
Funes Monzote Fernando
Garat Juan José
García Matías
Gazzano Ines
Gonzalvez Victor
Greco Nancy
Greco Silvina
Hang Guillermo
Iermano María josé
Kessler Dal Soglio Fabio
León Sicard Tomás Henrique
Marasas Mariana
Marquez Girón Sara
Martinelli Mariana
Moacir Roberto Darolt
Monaco Cecilia
Montalba Rene
Morales Hernández Jaime
Neira Seijo Xan
Ottmann Graciela
Oyhamburu Mariel
Paleologos M. Fernanda
Paulus Gervasio
Pengue Walter
Peredo Parada Santiago
Perez Maximiliano
Petersen Paulo
Pochettino Tani
Portela José
Raigon Dolores
Sanchez Vallduvi Griselda
Sarandón Santiago
Sarmiento Claudio
Serrano Miriam
Sharry Sandra
Siliprandi Emma
Simon Fernández Xavier
Siura Cespedes Saray
Souza Casadinho Javier
Spiaggi Eduardo
Stupino Susana
Toledo Victor Manuel
Ugas Roberto
Ullé Jorge
Vargas Georgina
Vezzani Fabiane
Zuluaga Gloria Patricia

ORGANIZAN

SOCLA

FCAyF
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

UNLP

INTA
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Secretaría de Agricultura Familiar

AUSPICIAN

CLOC
Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo

maela
Movimiento Agroecológico de América Latina y El Caribe

La Vía Campesina

RAP-AL

la plata ciudad para todos
MUNICIPALIDAD DE LA PLATA

ematur LA PLATA
Ente de Turismo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

FCAyF
CENTRO DE GRADUADOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

UNLZ
CATEDRA LIBRE DE AGRICULTURA FAMILIAR Y SOBERANÍA ALIMENTARIA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA

UCAR
UNIDAD PARA EL CAMBIO RURAL

CIC
Comisión de Investigaciones Científicas

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Presidencia de la Nación

A1-3 Evaluación de los bioproductos FitoMas E y DIMABAC en la producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en dos fincas de pequeños campesinos en Cuba.

Yohandri Ruisánchez Ortega. Instituto de Investigaciones Hortícola ¨Liliana Dimitrova¨ y ACTAF. Cuba. M.cultivo3@liliana.co.cu

Resumen
El objetivo del presente trabajo fue la contribución de los bioproductos DIMABAC y FitoMas E en la fertilidad del suelo y la productividad del cultivo del tomate en dos fincas de pequeños campesinos en Cuba. El experimento se realizó en dos fincas de pequeños campesinos: La Caridad y Carmita ambas pertenecientes a la provincia de Artemisa, Cuba. Esta se desarrolló durante cinco campañas productivas que comprendían la etapa del 2009 al 2014 en el cultivo del tomate variedad L – 43. Donde se evaluó el uso de los bioprodutos DIMABAC más FitoMas E y el 70 % de la fertilización nitrogenada como alternativa nutricional del cultivo y como testigo el 100 % de la fertilización nitrogenada. Se tuvo en cuenta el impacto de esta sobre el suelo y la productividad del tomate. Los mejores resultados en cuanto productividad del cultivo se alcanzaron con la reducción del 30 % de la fertilización nitrogenada y la aplicación de ambos bioproductos así como una mejora de las propiedades del suelo en la etapa evaluada en ambas fincas.
Palabras Claves: tomate, alternativa nutricional y fertilización nitrogenada.

Abstract
The objective of this work was the contribution of bioproducts E DIMABAC and Fitomas in soil fertility and productivity of tomato on two farms of small farmers in Cuba. The experiment was conducted in two small peasant farms: La Caridad and Carmita both belonging to the province of Artemisa, Cuba. This was developed during five productive campaigns comprising the step from 2009 to 2014 in the cultivation of tomato variety L - 43. Where the use of DIMABAC more Fitomas E and 70% of nitrogen fertilization and crop nutritional alternative was evaluated and as a witness to 100 % of nitrogen fertilization. The impact of this on the ground and productivity of tomato was taken into account. The best results in terms of crop yield were achieved with 30 % reduction of nitrogen fertilization and application of both bioproducts and improved soil properties evaluated in step on both farms.
Keywords: tomato, nutritional alternative and nitrogen fertilization.

Introducción

El uso indiscriminado de los tratamientos químicos y el mal manejo de los agroecosistemas, con el objetivo de incrementar los rendimientos agrícolas, han provocado cambios radicales en las condiciones de vida del sistema suelo, lo que trae como consecuencias la tendencia al desequilibrio ecológico del medio y la contaminación de las aguas y los alimentos. Otros de los prejuicios que hemos heredado de la modernización de la agricultura son la aceleración de los procesos de erosión de los suelos, la desertificación, la reducción de la biodiversidad y el incremento de aparición de las enfermedades. Lo anterior trae consigo un fuerte deterioro al medio ambiente (Morales, 2011).

Cuba no está exenta de estos impactos, presenta un 71,23 % de la superficie de los suelos erosionados, sometidos a una gran antropogénesis tropical, como es el caso de los Ferralíticos Rojos de la llanura Habana-Matanzas, degradados fundamentalmente por su manejo inadecuado en las últimas cinco décadas (Hernández *et al*., 2006). Con suelos con

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

estas características se hace imprescindible buscar alternativas para desarrollar una agricultura sostenible, sobre la base de disminuir el uso de insumo y a su vez potencian el empleo de los recursos locales.

Una agricultura sustentada ecológicamente puede ofrecer soluciones integrales para lograr un sistema alimentario sostenible empleando técnicas de cultivo que permitan reducir estas consecuencias. Esta se caracteriza, entre otros, por el empleo de cobertura, abonos orgánicos, compostas, sustancias estimuladoras del crecimiento vegetal y microorganismos beneficiosos, incluye además la rotación de cultivos, la labranza mínima y el control biológico de enfermedades (Altieri, 1997; Bach & Díaz, 2008).

La tendencia actual en Cuba es la de reducir el empleo de fertilizantes minerales y recurrir a otros métodos para incrementar los rendimientos, con una mayor calidad biológica mediante el empleo de bionutrientes y biofertilizantes como alternativas para el desarrollo de producciones agrícolas sanas. El uso de estas sustancias constituye una opción que ha demostrado tener efectos positivos en el desarrollo de los cultivos, aún en condiciones no óptimas para el crecimiento, según experiencias desarrolladas por diferentes investigadores. La necesidad de disminuir la dependencia de insumos químicos, obliga a la búsqueda de opciones viables y sostenibles para la agricultura cubana (Arteaga, 2006).

Dentro de los bioestimuladores de obtenidos en Cuba se encuentra el FitoMas E, portador de aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos, polisacáridos biológicamente activos y sales minerales, sustancias de gran importancia para el desarrollo vegetal (Brito, 2008). El DIMABAC por su parte es considerado un biofertilizante, compuesto por las bacterias *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus subtilis* (ICIDCA, 2006). Estos bioproductos son capaces de sintetizar un grupo de sustancias biológicamente activas (auxinas, citoquininas, giberelinas, aminoácidos y vitaminas) que estimulan el desarrollo y rendimiento de los cultivos (Rodríguez, 2010).

Teniendo en cuenta los antecedes anteriormente planteados nos propusimos el objetivo de evaluar la contribución de los bioproductos DIMABAC y FitoMas E en la fertilidad del suelo y la productividad del cultivo del tomate en dos fincas de pequeños campesinos en Cuba.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en las fincas: La Caridad de la Cooperativa de Créditos Servicios (CCS) Álvaro Reinoso Valdez, perteneciente al municipio de Alquízar y Carmita de la CCS Ubaldo Díaz del municipio de Güira de Melena ambas de la provincia de Artemisa, Cuba. Ambas fincas presentan un suelo del tipo Ferralíticos Rojos típico o Ferralsol Rhodic en correlación con el World Reference Base for Soil Resorces (Driessen *et al*., 2001 y Hernández *et al*., 2006). Esta se desarrolló durante cinco campañas productivas que comprendían la etapa del 2009 al 2014 donde se evaluaron los bioproductos DIMABAC y FitoMas E.

Se empleó la variedad de tomate L – 43, cultivada en condiciones de campo abierto. Los tratamientos estudiados fueron: T1: DIMABAC + FitoMas E + 70 % fertilización N y T2: el 100 % de la fertilización nitrogenada (100 kg N/ha) empleada por los campesinos. Ambas variantes recibieron un fondo fijo de P_2O_5 y K_2O de 80 y 100 kg/ha respectivamente. Se realizaron las siguientes observaciones: Número promedio de frutos por planta (u) y masa promedio de un fruto (g) y rendimiento total (t/ha). Se evaluó además algunas propiedades

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

químicas del suelo: Materia orgánica (%), pH, nitrógeno (%), fósforo (mg /100 g) y potasio (mg /100 g).

El DIMABAC fue inoculado inmediatamente después del trasplante sobre el suelo y el FitoMas E fue asperjado por vía foliar a los 15, 30 y 45 días después del trasplante, ambos bioproductos se aplicaron a razón de 2 L/ha en un volumen final de 200 L de agua utilizando una asperjadora de 16 L. Se tuvo en cuenta la existencia de una capacidad de campo del 85 % en el suelo en el momento de las aplicaciones.

Resultados y discusiones

Se encontraron resultados similares para las cinco campañas evaluadas, es por esto que se tuvo en cuenta el valor promedio del total de las campañas para su análisis.

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en el rendimiento y su componentes, donde se aprecia de manera general el mejor comportamiento en cuanto a rendimiento y sus componentes en el cultivo del tomate correspondió a la variante DIMABAC + FitoMas E + 70 % de la fertilización nitrogenada (T1). Los resultados obtenidos con estos bioproductos en el cultivo del tomate como fertilización complementaria logró resultados superiores a la fertilización recomendada para el cultivo. Lo anterior representa una alternativa para disminuir el impacto negativo de la fertilización nitrogenada sobre el suelo y para promover un manejo sostenible del agroecosistema.

TABLA 1. Efecto del DIMABAC y el FitoMas E sobre el rendimiento del tomate y sus componentes (valor promedio de cinco campañas).

T1: DIMABAC + FitoMas E + 70 % fertilización N; T2: 100 % fertilización N; * P≤0,05: Existieron diferencias significativas entre los tratamientos

Finca	Tratamientos	Número de frutos/planta (u)	Masa promedio de los frutos (g)	Rendimiento (t/ha)
La Caridad	T1	50 **a**	114 **a**	33,23 **a**
	T2	45 **b**	107 **c**	29,52 **b**
	EsX	0,324 *	0,627 *	0,44*
	CV (%)	5,49	11,79	6,74
Carmita	T1	51 **a**	115 **a**	32,77 **a**
	T2	50 **a**	107 **b**	30,61 **b**
	EsX	0,324 *	0,627 *	0,44*
	CV (%)	8,49	10,19	9,34

Estos resultados pueden estar dados por la potencialidad que tiene la rizobacteria *A. chroococcum* de complementar la nutrición nitrogenada, en este caso de un 30 %, debido a la capacidad que posee este microorganismo de fijar el nitrógeno y suministrarlo a la planta a través de la fijación biológica (Dibut, 1995 y Martínez, 2007). Por otra parte, la inoculación con el biofertilizante mixto a base de *A. chroococcum* y *B. subtilis* (DIMABAC) y estimulado con FitoMas E, son capaces de aportar sustancias estimuladoras del crecimiento de los tipos: auxinas, citoquininas, etileno, giberelinas y ácido abscísico, así como la capacidad de aportar nutrientes orgánicos e inorgánicos, como nitrógeno, fósforo, calcio, cobre,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

molibdeno, magnesio, zinc, hierro y otros. Estas sustancias intervienen positivamente en la estimulación del cultivo, así como en el aumento del número y masa de los frutos, induciendo de esta manera un incremento de la producción por planta y del rendimiento total (Montano, 2008 y Ruiz, 2009).

Resultados similares fueron obtenidos por Faustino (2006), encontró que tanto el número de flores, el rendimiento y la cantidad de frutos con calidad superior se vieron estimulados con el uso del FitoMas E y un 50 % de la fertilización química. Morales, (2008) reportaron un aumento entre un 29.93-50.52 % en los rendimientos de la variedad ISCAB-10 con el uso de diferentes dosis de *A. chroococcum* y la reducción de un 20 % de la fertilización química.

En cuanto al efecto del uso de los bioproductos y su impacto en las propiedades químicas del suelo (Tabla 2), se observa que la aplicación conjunta de FitoMas E y DIMABAC no alteró pH del mismo y no se muestra una influencia sobre el contenido de potasio. Por otra parte, el porcentaje de M.O y nitrógeno fue superior durante el período evaluado para ambas fincas estudiadas con respecto al valor inicial del suelo. De modo general el empleo conjunto de ambos bioproductos y la reducción del 30 % de la fertilización N tuvo una mayor influencia sobre el contenido de la M.O, nitrógeno y fosforo con respecto al tratamiento testigo (100 % de fertilización nitrogenada).

TABLA 2. Influencia del DIMABAC y el FitoMas E sobre las propiedades químicas del suelo (valor promedio de cinco campañas).

T1: DIMABAC + FitoMas E + 70 % fertilización N; T2: 100 % fertilización N; NS P≥0,05: No se mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. * P≤0,05: Existieron diferencias significativas entre los tratamientos

Finca	Tratamientos	pH Agua	M.O (%)	N (%)	P_2O_5 (mg /100 g)	K^+ (meq /100 g)
La Caridad	Inicio investigación	7,90	2,14	10	66,96	1,10
	T1	7,99	3,34 **a**	17 **a**	85,56 **a**	0,92
	T2	7,97	2,55 **b**	14 **b**	81,22 **b**	0,93
	EsX	0,032 **NS**	0,086 *	0,410 *	0,930 *	0,023 **NS**
	CV (%)	1,88	11,56	12,64	4,99	10,55
Carmita	Inicio investigación	7,89	2,17	10	67,1	1,14
	T1	7,87	3,43 **a**	17 **a**	93,99 **a**	1,22
	T2	7,97	2,45 **b**	14 **b**	85,56 **b**	0,93
	EsX	0,031 **NS**	0,086 *	0,410 *	0,930 *	0,023 **NS**
	CV (%)	1,46	10,23	11,37	6,01	9,12

Lo anterior puede estar dado por la acción de A. chroococcum, del cual es conocido su potencial para reducir el nitrógeno atmosférico. A su vez la acción conjunta de ambas bacterias A. chroococcum y B. subtilis más el FitoMas E, pueden haber influido sobre él porcentaje de M.O, con el aporte de sustancias bioestimuladoras tales como carbohidratos,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

aminoácidos, ácidos alifáticos y proteínas (Elmerich *et al*., 1992; Montano, 2008). Por su parte, Pérez (1998), plantean que varios estudios han demostrado que aunque la sobrevivencia de estas bacterias en el suelo es efímera, la acción que producen en su corto ciclo de vida deja una gran cantidad de exudados, azúcares, vitaminas, aminoácidos y otras sustancias en la rizosfera, así como las mismas células bacterianas, que constituyen una materia orgánica activa y pueden enriquecer el sustrato en ese componente.

La información disponible acerca del efecto de los bioproductos en las propiedades del suelo es limitada, aspectos que son necesarios profundizar. No obstante, González (2003), al estudiar el efecto de la aplicación de un biofertilizante a partir de cepas nativas de *A. chroococcum* en los sustratos en secuencia de cultivos (tomate, pepino y lechuga) encontraron un aumento en los contenidos de fósforo y materia orgánica, además la inoculación de estas cepas no provocó alteración en el pH del sustrato.

Todo lo antes expuesto, demuestra la acción positiva que pueden tener los biofertilizantes y bioestimulantes en el suelo, en este caso específicamente cuando se utilizó el DIMABAC y el FitoMas E más el 70 % de la fertilización nitrogenada, el cual tuvo un efecto beneficioso en el tiempo al aumentar el contenido de M.O, nitrógeno y fósforo sin alterar el pH del suelo. Es por esto que pudiéramos recomendar esta combinación como alternativa que contribuya al desarrollo sostenible de un agroecosistema tomatero, así como para aquellas áreas agrícolas en las cuales se quiera mejorar las condiciones químicas del suelo, disminuyendo a su vez el impacto negativo del uso de los fertilizantes químicos.

Conclusión

Con la inoculación con DIMABAC y el FitoMas E y el 70 % de la fertilización nitrogenada (T1), permitió alcanzar un mayor porcentaje de materia orgánica y de nitrógeno con contenidos superiores de fósforo en el suelo en ambas fincas, mostrándose además mayor productividad durante cinco campañas agrícolas, lo cual constituye una alternativa nutricional para la reducción de la fertilización química en el cultivo del tomate.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. Agroecología bases científicas para una agricultura sustentable. CLADES-ACAO. La Habana, Cuba, 1997, 249p.

Arteaga, M. Respuestas del tomate Amalia a las aplicaciones de humus líquido en condiciones de producción. Cultivos tropicales, 2006, 32(3):7-12.

Bach, A. T & Díaz, M. Las Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (PGPR) en la agricultura. Agricultura Orgánica, 2008, 3: 35-38.

Brito, A. Influencia del bioestimulante FitoMas E sobre la concentración y efecto de microorganismos rizosféricos de interés agrícola. 2008. Disponible en: www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia_05_2008/agrot2006-1/5.pdf [Consulta: julio 23 2009].

Dibut, B. Producción de aminoácidos y citoquininas por una cepa cubana de *Azotobacter chroococcum*. Cultivos Tropicales, 1995, 16 (1):16-18.

Driessen, P. /*et al*./. Lecture Notes on the Major Soils of the World. World Soil Resources Reports 94. Roma: FAO, 2001. 334p.

Elmerich, C; W. Zimmer & C. Vieille. Associative nitrogen-fixing bacteria. En: Biological Nitrogen Fixation (Stacaey G., Borris R. H. y Evans H. J. Ed.), Chapman and Hall. New York, 1992, 212-258 p.

Faustino, E. Contribución del FitoMas E a la sostenibilidad de la finca Asunción de la CCS “Nelson Fernández”. Tesis de Diploma en opción al título de Ing. Agrónomo. UNAH, La Habana. 2006, 25-30p.

González, M. Efectos de un biofertilizante en un sustrato orgánico. Centro Agricola, 2003, 4:5-9.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Hernández, A; M. O. Ascanio & M. Morales. Correlación de la nueva versión de Clasificación genética de los suelos de Cuba con las clasificaciones internacionales y Nacionales. En: VI Congreso de la Sociedad Cubana de la Ciencia del suelo (16:2006 marzo 8–10, La Habana). IDCICA. Desarrollo de los bioproductos para la agricultura. En: Informe presentado en el MINAGRI. 2006, 13-14p. Memorias. CD–ROM. Sociedad Cubana de la Ciencia del suelo, 2006. ISBN 959–7023–35–0.

Martínez, V. R. La fijación biológica del nitrógeno atmosférico en condiciones tropicales. Ed: MAT Caracas-Venezuela, 2007, 172 p.

Montano, R. FitoMas E, bionutriente derivado de la industria azucarera: Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. 2008. Disponible en: www.icidca.cu/Productos/FitoMas%20E.%20Principales%20resultados.doc [Consultada: Mayo 23 2010].

Morales, L. Implementan programa de capacitación a productores cañeros en Granma. 2008. Disponible: www.inisav.cu/fitosanidad/2007/Revista%203-07.pdf [Consulta: Agosto 19 2008].

Morales, M. Los biofertilizantes. Una alternativa productiva, económica y sustentable. 2011. Disponible en: www.pa.gob.mx/paweb/.la./Análisis_Los%20biofertilizantes.doc [Consulta: Julio 23 2011].

Pérez, D. Alternativas nutricionales para mantener la fertilidad de los sustratos en Organopónicos. En: Libro Resumen, IX Seminario Científico INCA, La Habana, Cuba, 1998, 209p.Rodríguez, J. Formulación de un bioproducto mixto a partir de *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus subtilis* para el tratamiento de semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). En: Tesis en opción a máster en ciencias, INIFAT, C. Habana, 2010, 25p.

Ruiz, J. Aplicación de bioproductos a la producción ecológica de tomate. Cultivos Tropicales, 2009, 30(3):60-64.

A1-8 Efecto de la quema de caña azúcar en las propiedades del suelo en San Luis Potosí, México.

Ramón Jarquin Gálvez, Montserrath Rojas Velázquez y Hugo Magdaleno Ramírez Tobías
Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Agronomía y Veterinaria.
ramon.jarquin@uaslp.mx

Resumen
La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es uno de los principales cultivos en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Los efectos que provoca la quema de la caña o el retiro de los residuos de la cosecha de las plantaciones de caña de azúcar afecta la fertilidad del suelo y puede disminuir su potencial productivo a largo plazo. Se compararon el contenido de nutrientes, las características físicas, químicas y el contenido de materia orgánica de suelo en parcelas de caña de azúcar bajo el sistema de cosecha en verde con parcelas que practican el sistema convencional quema de la caña de azúcar. No se encontraron diferencias significativas importantes en la mayoría de los nutrientes en el sistema de cosecha en verde, en comparación con el sistema convencional con quema. Las pruebas de cromatografía demostraron la diferencia en cuanto a salud del suelo, ya que en contraste con las parcelas del sistema convencional, los suelos de parcelas con cosecha en verde presentaron una buena estabilidad de nutrientes así como de materia orgánica para el crecimiento y desarrollo del cultivo de la caña de azúcar.
Palabras Clave: agricultura sustentable; cultivos tropicales; calidad del suelo.

Abstract
Sugar cane (*Saccharum officinarum*) is one of the major crops in tropical and subtropical areas of the world. The effects that causes cane burning or removal of residues from harvesting affects sugar cane plantations, the fertility of the soil and can decrease its productive potential in the long term. Were compared content of nutrients, physical, chemical characteristics and the organic matter content of soil on plots of sugar cane under the system of harvest in green with lots of practicing the conventional system burning of sugar cane. Important significant differences were not found in the majority of the nutrients in the system of crop in green, compared to the conventional system with burning. Chromatography tests showed the difference in soil health, since in contrast to the conventional plots, soils of plots with harvest green presented a good stability of nutrients and organic matter for the growth and development of the cultivation of sugar cane.
Key words: sustainable agriculture; tropical crops and soil quality.

Introducción

En México se dedican a la caña de azúcar cerca de 680 mil ha en 15 estados con un rendimiento promedio de 75 ton ha^{-1}. Existen 58 ingenios azucareros, de los cuales 4 están en San Luis Potosí. En este estado se tiene un área cultivada de caña de aproximadamente 70 mil ha (Sánchez *et al.* 2008). La quema de la caña de azúcar es una práctica agronómica que se efectúa para eliminar residuos vegetales, malezas y otros organismos que interfieren en la cosecha de los tallos. Esta aumenta la eficiencia de la labor de recolección y consecuentemente disminuye el costo de la mano de obra (Velásquez, 2008).

Existen estudios que resaltan los efectos que provoca la quema de la caña o el retiro de los residuos de la cosecha de las plantaciones, señalando que se afecta la fertilidad del suelo y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

el potencial productivo del sistema a largo plazo (Torres, 2006). Además la quema se contrapone con la producción orgánica (D.O.F., 2013). Ante el debate sobre el uso de la quema o no, se considera importante evaluar un modelo agroecológico de cosecha de la caña de azúcar, sin quema, es decir en verde y a partir de estas valoraciones establecer un sistema de producción viable, justo, rentable, sano y en armonía con la naturaleza, rescatando uno de los principios de la estabilidad ecosistemica, gracias a la cual se dan los procesos tróficos básicos. A mayor diversidad mayor posibilidad antagónica entre organismos y por ende mayor resiliencia, es decir mayor capacidad del sistema a reponerse a situaciones inesperadas, por ejemplo incrementos súbitos de herbívoría por alteraciones antropogénicas (Toledo, 2008). El presente estudio parte de la hipótesis de que el sistema de cosecha en verde de la caña de azúcar mantiene las propiedades físicas, químicas y materia orgánica del suelo en mejor nivel en relación al sistema convencional quemando la caña de azúcar con el objetivo de comparar ambos sistemas.

Metodología

La investigación se realizó en los ejidos Poytzen y Palmira viejo municipio de Tancanhuitz, San Luis Potosí, México. Ambos se localizan en la parte sureste del estado, en la zona huasteca.El tipo de suelo dominante en ambos ejidos es vertisol (INEGI, 1998).

Se consideraron dos épocas de muestreo, uno antes de la cosecha en 2010 y otro después de la cosecha en 2011. En cada caso se tomaron muestras compuestas de suelo a una profundidad de 0-30 cm. A cada muestra se les determinaron diferentes variables físico-químicas. Los análisis se realizaron en el laboratorio de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Las pruebas físicas realizadas fueron densidad aparente con el método del terrón parafinado, textura mediante el método de Bouyoucos. La humedad del suelo se estimó con el método gravimétrico (NOM-021-RECNAT-2000). Se estimó el pH en agua en relación 1:2.5 con un potenciómetro modelo 150, el pH en extracto de saturación con el método electrométrico. La conductividad eléctrica se midió con un conductivímetro modelo 150 en el extracto de saturación, el cual fue obtenido por succión de vacío de la pasta de saturación. Los carbonatos totales se midieron con el calcímetro de Bernard. La materia orgánica se determinó por el método de Walkley-Black. El nitrógeno inorgánico se determinó por el método Micro-Kjeldahl. El fósforo se estimó, por el procedimiento de Olsen. El potasio, se extrajo por fotometría de flama (NOM-021-RECNAT-2000).

El análisis cuantitativo se complementó con el método cualitativo de cromatografía propuesto por Rodríguez *et al*. (2011) y Restrepo y Pinheiro, (2011).

Para los análisis cuantitativos se utilizaron las escalas de clasificación de acuerdo a la NOM-021-RECNAT-2000, comparándose los promedios de los suelos antes y después de la cosecha, sin antecedentes de quema y con antecedentes de quema.

Cada parámetro se contrastó con la ficha técnica del cultivo de la caña de azúcar (Rivera 2011) y se compararon estadísticamente a través de una prueba t de student con $\alpha = 0.05$
La descripción de los cronogramas se hizo con base en las zonas que lo componen, su tamaño, forma y los colores revelados (Restrepo y Pinheiro, 2011).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

TABLA 1. Características de los suelos analizados antes de la cosecha con y sin quema en 2010.

Atributo	Sin antecedentes de quema	Con antecedentes de quema
	Poytzen	**Palmira viejo**
Densidad aparente	1.5	1.45
Arena (%)	56	58
Limo (%)	38	34
Arcilla (%)	8	8
Textura	Franco Arenoso	Franco Arenoso
pH en agua (1:2.5)	6.7	7.8
Materia Orgánica (%)	4.3	4.1
Nitrógeno Total (ppm)	0.067	0.045
Fósforo Extraíble (ppm)	7.5	5.4
Potasio Intercambiable (ppm)	6	10

TABLA 2. Características de dos suelos que soportan sistemas de producción de caña de azúcar, con quema y sin quema después de la cosecha (2011).

	Después de la cosecha (n= 5)		
Atributo	Sin antecedentes de quema $\bar{X}$ **(D.S.)**	Con antecedentes de quema $\bar{X}$ **(D.S.)**	**P α =0.05**
pH en Agua (1:2.5)	7.44 (±0.194)	7.994 (±0.167)	0.0013
Materia Orgánica (%)	3.92 (±0.580)	4.32 (±0.408)	0.248
Nitrógeno Total (ppm)	8.4 (±2.814)	8.5 (±6.041)	0.975
Fósforo Extraíble (ppm)	4.48 (±3.114)	4.1 (±2.976)	0.849
Potasio Intercambiable (ppm)	81.4 (±24.047)	63 (±24.083)	0.266

Valor de P calculado con la prueba t de student con α=0.05. El dato corresponde a la media y el valor entre paréntesis a la desviación estándar.

El contenido de materia orgánica presentó poca variación entre parcelas sin antecedentes de quema y estuvo dentro de la escala de clasificación NOM-021-RECNAT-2000 en un rango alto. Dentro de la ficha técnica de Rivera (2011) el nivel de aptitud al cultivo se encuentra en el nivel medio para las dos condiciones sin antecedentes de quema y con quema. La materia orgánica en las parcelas con antecedentes de quema está dentro de la escala de clasificación en un rango alto. El contenido de materia orgánica confiere a los

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

suelos de ambos ejidos condiciones físicas benéficas para la producción de caña de azúcar. Lo anterior contrasta con los reportes de Toledo (2008) sobre las pérdidas de materia orgánica en los suelos por acción de la quema de la caña de azúcar.

En cuanto al contenido de nitrógeno para el ejido Poytzen de acuerdo a la escala de clasificación se mantuvo en un rango muy bajo. En el contenido de nitrógeno para el ejido Palmira viejo dentro de la escala de clasificación estuvo en el rango muy bajo y ambas en el nivel de aptitud bajo. Los resultados de este trabajo contrastan con lo encontrado por Chaves (1999), quien menciona que la quema es una práctica ecológicamente indeseable pero necesaria en el esquema de manejo actual de plantaciones comerciales de caña de azúcar, que induce pérdidas importantes de nitrógeno por volatilización, producto de la incineración del material orgánico, en ese sentido Poytzen debió presentar niveles superiores de nitrógeno y no fue así.

El contenido de fósforo sin antecedentes de quema dentro de la escala de clasificación NOM-021-RECNAT-2000, estuvo en el rango bajo. El contenido de fósforo en las parcelas con antecedentes de quema estuvo dentro del rango de clasificación bajo, en los niveles de aptitud están dentro del nivel no apto. Chaves, (1999) menciona que por ser químicamente muy reactivo, el fósforo no se encuentra disponible en el suelo en su forma elemental, como si ocurre con otros nutrimentos. De acuerdo con la información internacional relativa a la capacidad de extracción de fósforo del suelo por parte de la caña de azúcar, ese nutrimento es en promedio absorbido en menores cantidades respecto a otros de orden primario como el potasio y el nitrógeno. Se considera que la deficiencia de fósforo es una circunstancia común a la mayoría de suelos agrícolas del mundo. En la mayoría de suelos las concentraciones de fósforo son muy bajas, encontrándose las mayores reservas en los fosfatos secundarios.

En el contenido de potasio sin antecedentes de quema dentro de la escala de clasificación estuvo en un rango bajo, de acuerdo con la NOM-021-RECNAT-2000, 2000. El contenido de potasio con antecedentes de quema estuvo dentro de un rango muy bajo, de acuerdo a la escala de clasificación de la NOM-021-RECNAT-2000. En el nivel de aptitud se encontró en el nivel bajo. Chaves (1999) menciona que el potasio se encuentra contenido en el suelo en varias fracciones que presentan una disponibilidad diferencial para las plantas. El potasio intercambiable es posible que sea absorbido por parte de la planta cuando la fracción intercambiable también es alta. Lo anterior ocurre porque el potasio es liberado gradualmente al medio para disponerlo a la absorción radicular. Este potasio constituye una verdadera reserva (la mayor) que evita la pérdida o su agotamiento del suelo.

Vidal, (2003) menciona que los vertisoles generalmente son deficientes en muchos de los macroelementos; se registran limitaciones de nitrógeno, necesidades moderadas de fósforo y se consideran suficientes de potasio, y los nutrimentos secundarios y micronutrimentos se han juzgado con un buen nivel de abastecimiento para las plantas. Vargas, (2006) dice que a diferencia de lo que acontece con el nitrógeno, cuya pérdida por volatilización es elevada, la quema (un mal necesario que baja costos de producción y aumenta la eficiencia de la cosecha) permite y favorece la incorporación de sales de K al suelo a través de las cenizas, las cuales, sin embargo, generan posteriormente serios problemas en el proceso de cristalización y fabricación del azúcar. Esta vía de restitución del K en el suelo es muy importante y significativa, puesto que reintegra mucho del elemento extraído que de otra manera se perdería con la cosecha y traslado de la materia prima a la fábrica, generando con ello una insuficiencia sistemática.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El valor de P realizada con la prueba t demostró que no existe diferencia significativa entre las variables (Tabla 2).
Por otro lado las pruebas de cromatografía muestran que existen diferencias en la salud del suelo, entre las parcelas con y sin quema. Lo anterior sugiere que existen nutrientes y materia orgánica para el crecimiento y desarrollo del cultivo de la caña de azúcar, pero que estas deben ser complementadas, no siendo suficiente evitar la quema si no buscar reponer los nutrientes mediante el uso de abonos, siendo este el principal aporte a la perspectiva agroecológica de este trabajo, ya que existe la idea generalizada entre los productores orgánicos de que dejando los residuos de cosecha en el suelo, sin adicionar compostas u otros aportes nutricionales, el suelo se mantiene en equilibrio y es suficiente para mantener la productividad del cultivo, contrastado estos resultados con reportes de cultivos como el café (Perez-Govas,1998) que señalan suficiente la acumulación de hojarasca para mantenerlos productivos, sin enmiendas de ningún tipo.

Conclusiones

Las evidencias encontradas en este estudio, de acuerdo a la metodología de la norma NOM-021-RECNAT-2000 y la ficha técnica de la caña de azúcar muestran que no hay diferencias significativas entre los niveles de nitrógeno, fosforo, potasio y material orgánico disponible De forma contraria la cromatografía de papel demuestra que hubo diferencias en cuanto a salud del suelo entre los dos sistemas de producción, dando opción al uso de abonos orgánicos para estabilizar la producción.

Referencias bibliográficas

Chaves SM (1999) El nitrógeno, fósforo y potasio en la caña de azúcar. Liga agrícola industrial de la caña de azúcar dirección de investigación y extensión de la caña de azúcar, DIECA, San José, Costa Rica. [2011, Septiembre 10]

D.O.F (2013) Diario Oficial de la Federación. Secreataria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Lineamientos para la Operación Orgánica de las Actividades Agropecuarias. México, D.F. 29 octubre.

INEGI (1998) Perfiles de suelos, un recorrido por México, 1998, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, banco de información sobre perfiles de suelo, versión 1.0. [2011, Septiembre 20]

NOM (2000) Norma Oficial Mexicana que Establece las Especificaciones de Fertilidad, Salinidad y Clasificación de Suelos. Estudios, Muestreo y Análisis. NOM-021-RECNAT-2000. 2ª ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. p26. [2011, Agosto 12]

Perez-Grovas GV (1998) Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de café orgánico en la Unión de Ejidos Majomut, en la Región de los Altos de Chiapas. Tesis de Maestria en Ciencias en Desarrollo Rural Regional.Dirección de Centros Regionales U.A.Chpaingo, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 220 p.

Restrepo RJ & S Pinheiro (2011) Cromatografía imágenes de vida y destrucción del suelo, Ed. Feriva S.A. Cali Colombia. 249 p.

Rivera A N (2011) Ficha técnica del cultivo de caña de azúcar www.inta.gov.ar/salta/info/documentos/Suelos/DIAGNOSTICO%20SUELOS.pdf

Rodríguez SLM; JJU Macedas, FM Ponce, ChC Quintero (2011) Utilización de la cromatografía en papel filtro como indicador del impacto de la aplicación de materia orgánica y herbicidas en los suelos agrícolas. Congreso Latinoamericano de Agroecologia SOCLA UACH, México.

Sánchez HR, R Ramos, RV Geissen, J Mendoza, E de La Cruz, E Salcedo & DJ Palma L (2008)
Contenido de carbono en suelos con diferentes usos agropecuarios en el trópico mexicano.
Terra Latinoamericana Vol. 29 N°. 2, p. 211-219. [2010, Mayo 20]

Toledo TE (2008) La cosecha "en verde" y conservación in situ de los residuos de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.). Impacto en la sostenibilidad y restauración del agroecosistema en Huixtla Chiapas, México. [2010, Marzo 20]

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Torres JS (2006) Manejo del cultivo en condiciones de caña verde, Cali cenicaña, Colombia, p. 165, serie técnica No. 35 [2011, Septiembre 04]
Vargas RR (2006) Mapeo digital del suelo y su elaboración con fines de producción de caña de azúcar en los municipios de Ixiamas y San Buanaventura. Conservación internacional Bolivia y conservación estratégica. www.conservation.org.bo/files/libro_mapeo_suelos_final.pdf [2012, Marzo10]
Velásquez ARC (2008) Ciencia al servicio del hombre, efecto de la quema de la caña de azúcar Caracas. [2010, Mayo 18]
Vidal MJL (2003) Dinámica del potasio en el suelo y su requerimiento por los cultivos. COLPOS, Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas Instituto de recursos naturales Especialidad en edafología Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

A1-16 Evaluación de sustentabilidad de sistemas de cultivo tradicionales e industriales en las localidades de Patacal y Maimará de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina).

San Martín Silvina Marta. Cátedra de Botánica Fac. Cs. Agrarias, UNJu.
silvi_sanmartin@hotmail.com

Resumen
En 1987 la Organización de Agricultura y Alimentación de la ONU declaró la necesidad de cambiar a un sistema de agricultura sostenible, que perdure, sin impactos ambientales perjudiciales para la salud ni el ambiente, que conserve la fertilidad de los suelos y la biodiversidad. En este contexto la Agroecología surgió como un medio para lograr el desarrollo rural sustentable.
Se parte de la hipótesis de que: Las prácticas agrícolas de los sistemas tradicionales que perduran en algunas localidades de la Quebrada de Humahuaca son más sustentables y menos peligrosos para la salud humana que los sistemas industriales instalados en otras localidades, con permanente incremento de agroquímicos.
El objetivo de este trabajo fue evaluar la sustentabilidad de dos modelos contrapuestos de producción agrícola (tradicional e industrial) coexistentes en la Quebrada de Humahuaca de la provincia de Jujuy.
Se empleó la metodología cualitativa y el MESMIS* para evaluar los sistemas de cultivo.
En este trabajo se pudo considerar que incrementando las interconexiones entre los subsistemas se logra subsanar algunas de las dificultades observadas, por ejemplo se propone el aumento de biodiversidad de los sistemas y la disminución en el uso de agroquímicos, como bases de un manejo agroecológico.
Palabras- clave: sustentabilidad; evaluación; agroecosistemas, Humahuaca.

Abstract
In 1987 the UN food and Agriculture Organization said the need to change to a system of sustainable agriculture, enduring, without harmful environmental impacts on health or the environment, which has kept the soil fertility and biodiversity. In this context the Agroecology arose as a means to achieve sustainable rural development.
It is based on the hypothesis that: the agricultural practices of the traditional systems that persist in some localities in the Quebrada de Humahuaca are more sustainable and less dangerous to human health than the industrial systems installed in other locations, with permanent increase of agrochemicals.
The objective of this study was to evaluate the sustainability of two opposing models of agricultural production (traditional and industrial) coexisting in the Quebrada de Humahuaca in Jujuy Province.
The qualitative methodology and the MESMIS were used to evaluate cropping systems. In this work might be considered that increasing interconnections between the subsystems is achieved to remedy some of the observed difficulties, for example intends to increase biodiversity of systems and the decline in the use of agrochemicals, as bases of an agroecological management.
Key words: sustainability; evaluation; agroecosystems, Humahuaca.

Introducción
La Revolución Verde producida entre los años 1950-1960, se constituyó en todo el mundo como el modelo industrial de agricultura. Este logró aumentar notablemente los rendimientos

de las cosechas y se pensó en la gran solución del hambre en el planeta. El costo fue el deterioro en la salud de la sociedad, en la seguridad alimentaria y en el ambiente.

La Organización de Agricultura y Alimentación de la ONU recién en 1987 declaró la necesidad de cambiar a un sistema de agricultura sostenible, que perdure, sin impactos ambientales perjudiciales para la salud y el ambiente, conservando la fertilidad de los suelos y la biodiversidad. Así surge el concepto de Agricultura ecológica o Agroecología como una disciplina científica que propone aplicar los conceptos y principios de la Ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles. Ésta plantea la producción de alimentos saludables mediante una modalidad de cultivo que sea más independiente de insumos externos y del uso de agroquímicos (Altieri y Nicholls, 2000).

Los sistemas agroecológicos están profundamente arraigados en la racionalidad ecológica de la agricultura tradicional (Altieri 2004, Toledo 2002). Brailovsky (2006) dice: "*Una tecnología pensada para condiciones ambientales diferentes, y utilizada en la región andina, desarticuló el delicado equilibrio ecológico que sustentaba el sistema de cultivos incaicos. Los agroecosistemas quebradeños, fuente de gran diversidad, están en proceso de deterioro a causa de la inadecuada explotación de sus recursos naturales y los ahora escasos suelos agrícolas se pierden, degradan y empobrecen a causa de la erosión y contaminación con agroquímicos*".

En la Quebrada de Humahuaca coexisten en mayor o menor grado dos sistemas de cultivo.: el tradicional y el industrial. El primero se sustenta en conocimientos y prácticas indígenas y ha sido desarrollado a través de muchas generaciones. El otro, el industrial introducido por la Revolución verde, se centra en la producción masiva de un solo producto requiriendo un alto nivel de tecnificación y una alta inversión de capital.

Por ello, la hipótesis que se planteó en este trabajo fue: que el sistema agropecuario de Patacal considerado como tradicional es ecológicamente más equilibrado y menos peligroso para la salud humana y por lo tanto más sustentable que el sistema industrial practicado en Maimará, donde existe un permanente incremento de agroquímicos y deterioro paulatino del ambiente.

Es imprescindible por lo tanto evaluar la sustentabilidad de los sistemas agroecológicos mencionados. El uso de indicadores es una práctica nueva y eficiente, que intenta apreciar las condiciones ambientales de los distintos modelos de agricultura existentes. El resultado de esta tarea permitió realizar proyecciones a futuro sobre la viabilidad de dichos sistemas.

Metodología

El diagnóstico de la dualidad que se estudió en la Quebrada de Humahuaca y que se presenta en este trabajo, se realizó desde la implementación de la metodología cualitativa. A partir de la metodología indicada, el universo de estudio se analizó en base a 10 muestras tomadas al azar, cinco en cada Localidad donde no solo importa saber cuánto sino también saber cómo es el proceso. Las técnicas de recogida de datos que se utilizaron son: la **Observación** y la **Entrevista** en profundidad.

Por ello una de las maneras para obtener información en este trabajo fue a través de informantes, que en este caso fueron los mismos productores entrevistados y encuestados, que permitió definir **Fortalezas y Debilidades** de los agroecosistemas en las localidades estudiadas (Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Otro criterio para arribar al conocimiento fue a través de la denominada **suficiencia comparativa**. Por medio de las comparaciones se busca lo distintivo de los procesos. En este caso se comparó dos sistemas agroecológicos que coexisten a pocos kilómetros de distancia en la Quebrada Humahuaca, recolectando las siguientes muestras y empleando distintas técnicas y métodos:

- Colección y procesamiento de plantas cultivadas, malezas de los cultivos, especies exóticas e indígenas. Identificación de los ejemplares de plantas colectadas. Los ejemplares originales se encuentran depositados en al Herbario JUA, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy.

- Interpretación de diversidad florística en cada predio visitado: a) Composición florística (número de especies presentes) y b) Abundancia (número de individuos por especie).

- Muestras de suelo de Maimará y Patacal (10 centímetros de profundidad) y análisis físico-químico de suelo (Laboratorio de análisis de suelo de la FCA, UNJu).

- Finalmente se empleó el método "MESMIS" Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad, como herramienta metodológica que se utilizó para evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo en estudio, poniendo énfasis en el contexto de los productores campesinos y en el ámbito local, desde la parcela hasta la comunidad. Dentro de MESMIS, la estructura operativa del proceso de evaluación es cíclica. Se consideran varias fases para guiar e implementar el proceso, incluyendo la descripción ambiental, el contexto socio-cultural y los sistemas de manejo.

- Se estableció un marco para definir las dimensiones, atributos y criterios, con el fin de obtener indicadores (Tabla 2).

- Se realizó la medición y monitoreo de los indicadores comparándolos con valores de referencia o ideales (Tabla 3).

Medición y monitoreo de indicadores: La medición de los indicadores se hizo por medio de un tratamiento estadístico básico que permite establecer sus valores. Luego estos valores se estandarizaron según la ecuación:

$$ND = \left(\frac{V - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} \right) \times 100$$

Donde:
ND = Nivel de desempeño del indicador,
V = Valor medido del indicador,
Vmax = Valor máximo del indicador
Vmin = Valor mínimo del indicador.

- Finalmente se realizó la **Evaluación de sustentabilidad** comunicando los resultados, mediante cuadro de valores (Tabla 3) y gráfico multicriterio tipo AMOEBA (Figura 1) que a su vez proporcionan retroalimentación a las decisiones de gestión.

Resultados

Maimará, es una localidad que está ubicada a la vera de la Ruta Nacional N° 9 sobre la banda izquierda del río Grande de Jujuy, que atraviesa toda la Quebrada. En este subsistema, los productores, la gran mayoría arrendatarios, han cambiado sustancialmente

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

su sistema de producción, empujados por presiones sociales, económicas y técnicas. Son muy pocos los productores que siguen produciendo cultivos andinos y el autoconsumo no es parte vital de su estrategia.

La localidad de Patacal ubicada a 4 km del pueblo de Purmamarca en zona de valle. Un caserío cuyos habitantes trabajan la tierra de manera ancestral y al cual se accede cruzando (sin puente) el río homónimo, que se encuentra sin agua la mayor parte del año.

TABLA 1. Fortalezas y debilidades en las localidades de Maimará y Patacal, obtenidas de la Observación Participante y de las Encuestas realizadas a los productores.

Localidad	Fortalezas	Debilidades
Maimará	Buena accesibilidad al pueblo y a los cultivos, por la ruta nacional N° 9. Buena infraestructura y maquinaria agrícola. Productividad alta. Buena inserción al mercado local y regional Terrenos planos con poca pendiente. Buena disponibilidad de agua.	No son propietarios de las tierras. Manejo industrial de los agroecosistemas. Suelos agotados, excesivo laboreo. Utilizan muchos agroquímicos. Dependientes de insumos externos. Poca diversidad botánica.
Patacal	Son propietarios de las tierras. Manejo tradicional de los agroecosistemas. Mano de obra familiar. Independientes de insumos. Uso de abonos orgánicos y remedios caseros. Gran diversidad botánica. Maximización del terreno, siembra de hortalizas bajo los frutales. Autoabastecimiento y trueque con localidades vecinas. Suelos fértiles. Siembra en terrazas, se aprovecha mejor el agua de riego.	El acceso al pueblo y a los cultivos se interrumpe con las crecientes del río Purmamarca, no hay puente. Baja productividad Escasa inserción al mercado local y regional. Terrenos irregulares algunos con mucha pendiente.

TABLA 2. Atributos, criterios diagnósticos e indicadores para evaluar los sistemas agrícolas en estudio.

Atributos	Criterios Diagnosticos	Indicadores
Estabilidad y Resiliencia	Utilización de Recursos naturales y Relaciones agroecológicas	Calidad del suelo Salud de los cultivos Diversidad florística
Productividad	Eficiencia productiva	Evolución económica Empleo de mano de obra Inserción al mercado.
Equidad y Autosuficiencia	Participación efectiva y prácticas de manejo autóctono.	Tenencia de tierra Satisfacción del productor Autosuficiencia alimentaria

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Valores promedios, ponderados y estandarizados obtenidos de los indicadores propuestos para cada localidad.

Indicadores y Sub-indicadores	Valor máx.	Valor mín.	Valor promedio		Nivel de desmpeño* $ND=\left(\frac{V-V_{min}}{V_{max}-V_{min}}\right)\times 100$		Valores estandarizados	
			Maim	Pat	Maim	Pat	Maimará	Patacal
Calidad del suelo								
profundidad								
Humedad	10	1						
Cobertura	optima	mala	6,16	8,83	57,33%	87%	6	9
Erosión								
Actividad biológica								
Salud de los cultivos								
Apariencia								
Crecimiento	10	1						
Tolerancia al estrés	optima	mala	6,8	9	64,50%	88,8%	7	9
Incidencia enfermedad								
Competencia x malezas								
Diversidad botánica								
Diversidad genética	10	1	3,6	9	40%	88,8%	4	9
Diversidad de cultivos	abundante	escasa						
Diversidad circundante								
Evolución económica								
Sistema de manejo	10	1	5	6	44,4%	55,5%	5	6
Uso de agroquímicos	Creciente	Decrec.						
Rendimiento								
Nivel de ingresos								
Inserción al mercado								
Local	10	1	7	4	66,6%	33,3%	7	4
Provincial	Alta	Baja						
Regional								
Empleo de mano de obra	10 Mucha	1 Ninguna	5	7	44,4%	66,6%	5	7
Satisfacción del productor								
Participación sociocomunitaria	10 Muy satisf.	1 insatisf.	4,5	9,2	38,8%	91,1%	4	9
Independencia de insumos externos								
Autosuficiencia alimentaria	10 Autosuf.	1 Insufic.	6	9	55,5%	88,8%	6	9
Tenencia de tierras y Pautas culturales	10 Propietario	1 empleado	5	9,8	44,4%	97,7%	5	10

*Estos valores fueron transformados a una escala de 10 puntos de la siguiente manera: Valores de 91 a 100% equivalen a 10, así sucesivamente Valores de 0 a 10% equivalen a 1.La interpretación de estas mediciones es la siguiente: del 1 hacia 10 el indicador representa un nivel más alto de sustentabilidad (1<2<3<....8<9<10).

Evaluación de Sustentabilidad

Los resultados obtenidos en las mediciones de los indicadores de sustentabilidad se presentan de forma integrada. En esta figura el grado máximo de sustentabilidad se obtiene cuando todos los indicadores adquieren un valor igual a 10, lo que generaría en ese caso un área igual a la del eneágono. La sustentabilidad real de los sistemas evaluados está representada por los polinomios irregulares en color azul para Maimará y rojo para Patacal.

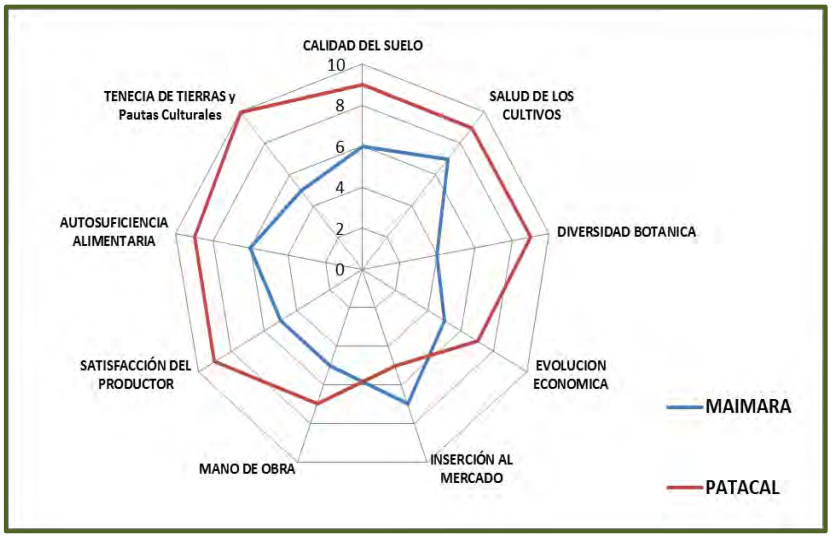


FIGURA 1. Sustentabilidad de los agroecosistemas estudiados en Maimará y Patacal.

Conclusiones

Es importante resaltar que los indicadores con máximo valor (9 o 10) se presentan en Patacal y corresponden a los aspectos ambientales y socioculturales.

La Calidad del suelo en Patacal es mayor los suelos no son compactos, el agua infiltra fácilmente, más del 50% están cubiertos por vegetación, protegidos de la erosión y mantienen algo de humedad en época seca; a diferencia de Maimará que dispone de suelos agotados por el laboreo que se le realiza y por lo tanto necesitan de grandes cantidades de fertilizantes y agroquímicos para obtener su producción.

La Diversidad botánica en Patacal con más de dos especies de sombra (frutales), otros cultivos o malezas dominantes y el predio rodeado al menos en uno de sus bordes por vegetación natural, es muy superior a la de Maimará en donde se observan pocas especies dominantes y los cultivos están rodeado por otros cultivos o por campos baldíos o calles de tierra.En Patacal los cultivos tienen más resistencia o tolerancia al estrés, soportan sequía y lluvias intensas. La presencia de malezas no ejerce competencia. Además a diferencia de Maimará es posible observar mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos que favorecen el equilibrio ecológico del sistema.

Patacal resuelve su problema de salida al mercado con el trueque que realizan entre ellos y con otras localidades vecinas, favoreciendo la autosuficiencia alimentaria, la independencia de insumos externos y la satisfacción del productor esto es algo importante desde el punto de vista ambiental Para estos productores la agricultura constituye una forma de vida, heredable y transmisible a las futuras generaciones y no una mera actividad económica.

Por lo tanto se puede concluir que los agroecosistemas tradicionales de Patacal son más sustentables que los agroecosistemas industriales de Maimará, porque producen menor impacto ambiental al realizar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales con el incremento del poder de sobrevivencia de la gente del lugar y por lo tanto son más perdurables en el tiempo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Altieri, M.A y .I. Nicholls. 2000. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Agroecologia (1): 147-165

Altieri, M.A 2004. El rol ecológico de la biodiversidad en agroecosistemas. Agroecología y Desarrollo 4:2-11.

Brailovsky, A.E. 2006. Historia ecológica de Iberoamérica: de los Mayas al Quijote. Ed. KAICRON. Marco de evaluación MESMIS. mesmis.gira.org.mx/es/static/mesmis_framework. (Visitado 1/10/2012)

Toledo, V. 2002. Agroecología, sustentabilidad y reforma agraria: la superioridad de la pequeña producción familiar. Agroecol. e Desenv.Rur.Sustent. Porto Alegre, v.3, n.2.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-18 Entomofauna asociada a las arvenses del nopal tunero (*Opuntia spp.*) en parcelas de manejo convencional, orgánico y zona de amortiguamiento, en Axapusco, Estado de México.

José Cruz Salazar Torres, Rogelio Álvarez Hernández y Vanessa G. Mendoza Salazar.
Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.
jocusamx@yahoo.com; roger_owl_uach@yahoo.com; xiuhtecuhtli13@hotmail.com

Resumen
Se muestreo en dos predios de nopal tunero, con manejo convencional, orgánico y zonas de amortiguamiento. Se colectaron 10,743 insectos e identificaron 115 especies de arvenses, las más abundantes fueron: Asteraceae (26), Poaceae (13) y Fabaceae (11). En las Parcelas Convencionales (PC) donde predominaron las Asteraceae se colectaron 4,932 insectos; en las Orgánicas (PO) prevalecieron las Poaceae con 2,656 ejemplares; y en las Zonas de Amortiguamiento (ZA), se colectaron 3,155 insectos. En junio se colectó la mayor cantidad de ejemplares en PC (1,282), PO (602) y ZA (565); y de mayo a octubre en PC; en invierno se colectó el mayor número de individuos en PO y ZA. Entre los Análisis de Componentes Principales y Clúster existió correspondencia, esto explica el comportamiento de Coleóptera en PC, PO y ZA; misma conducta observó Orthoptera en PC y ZA, y Díptera en PO; Hemíptera con Hymenoptera en PO; Lepidóptera en PO y ZA, parecido a Hymenoptera en PC; y Thysanoptera tuvo menor similitud en ZA, PO y PC.
Palabras clave: manejo del nopal tunero; población de insectos.

Abstract
The collection was performed in two plots of prickly pear, with a conventional and organic management, as well as buffer zones. There were collected 10,743 insects and were identified 115 arvenses species. The most plenty were: Asteraceae (26), Poaceae (13) and Fabaceae (11). In the conventional plots (PC), where the Asteraceae predominated, 4932 insects were collected; in the organic plots (PO) the Poaceae prevailed with 2656 samples; and in the buffer zones (ZA), 3155 insects were collected. The biggest amount of samples were collected in June in PC (1282), PO (602) and ZA (565); and from May to October in PC; meanwhile, the biggest amount of insects that were collected in winter, belonged to PO and ZA. Between the Principal Component Analysis and Cluster Analysis a correspondence took place so it explains the similar behavior of Coleoptera in PC, PO and ZA; the same behavior was observed in Orthoptera in PC and ZA equivalent to Diptera in PO; as well as Hemiptera was compared with Hymenoptera in PO, Lepidoptera in PO and ZA; such as Hymenoptera in PC; however, Thysanoptera got less similarity in ZA, PO and PC.
Key Words: prickly pear management, insect populations.

Introducción

Las plantas y los insectos han coexistido durante al menos 100 millones de años, y han desarrollado una variedad de interacciones benéficas y perjudiciales (Stotz *et al*., 1999). De hecho, existen ciertos ensamblajes de plantas que ejercen papeles funcionales claves en la presencia de insectos. Diversos factores influyen en la composición de la biodiversidad de un agroecosistema; por ejemplo el manejo convencional impacta negativamente el ambiente

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

provocando la pérdida de diversidad de la fauna silvestre incluyendo los insectos benéficos (Faiguenbaum, 2008); en cambio el manejo orgánico busca incorporar la mayor cantidad de procesos naturales, como las relaciones depredador-presa, etc., (Guzmán *et al*., 1999), por tal razón, las arvenses tienen una función importante en este sistema de producción. Otros factores que afectan la presencia de los insectos son la composición de la vegetación, la arquitectura de las plantas, el tamaño y forma de crecimiento, el follaje, el desarrollo estacional, la variedad y persistencia de sus partes vegetativas, influyen en la diversidad de especies y en la abundancia relativa de sus individuos (Lawton, 1983). Está demostrado que la presencia de las arvenses en los cultivos mantiene la composición de la entomofauna y los insectos benéficos tienen mayores posibilidades de encontrar presas alternativas, abrigo, sitios para reproducción y refugios; por lo que están relacionadas con alguna de las etapas de vida de los insectos (Yaisys y Leyva, 2007). Las zonas de amortiguamiento juegan un papel importante en los agroecosistemas, ya que la diversidad de plantas representa una complejidad en la que la población de los insectos aumenta de acuerdo con el tamaño de éstas (Bentrup, 2008).

La evaluación de la diversidad de los insectos que se encuentran en los sistemas convencional, orgánico y su zona de amortiguamiento, es muy importante, ya que muchos de ellos tienen como fuente de alimento, plantas que no se establecen en el cultivo; y aunque algunos de estos insectos pueden ser plaga, otros son depredadores y parásitos nativos. Por ello esta investigación se enfocó a conocer el comportamiento poblacional de los insectos colectados en las arvenses del cultivo de nopal tunero bajo manejo orgánico, convencional y su zona de amortiguamiento, con el propósito de entender los factores que influyen en la densidad e interacción de la clase insecta de dichos agroecosistemas.

Metodología

El muestreo de los insectos se realizó en arvenses del nopal tunero en Axapusco, Estado de México, cuya altitud oscila entre 2 300 y 3 100 m. El clima del lugar es del tipo semiseco (BS1kw), con lluvias en verano (INEGI, 2009), la temperatura oscila entre los 10° y 32°C; mayo, junio y julio son los meses más calurosos; diciembre, enero y febrero los más fríos y los más lluviosos son julio y agosto (García, 1973).

La colecta del material entomológico consistió en un muestreo aleatorio en el follaje de las arvenses ubicadas entre las calles de dos huertas de nopal tunero con manejo orgánico y dos convencionales, todas de 1 Ha, y en la vegetación de las zonas de amortiguamiento, que sirven de separación entre las parcelas del nopal. En el laboratorio se contaron e identificaron al nivel de orden y familia los ejemplares de cada muestra, utilizando las claves de Borror *et al*., (1992).

Para la identificación de las especie de arvenses encontradas en los sitios muestreados, se utilizó la metodología propuesta por la CONABIO (2004) en su página Malezas de México, también se empleó como fuente de referencia la obra de Calderón y Rzedowski, 2004. Para la identificación de los pastos, se utilizaron las claves taxonómicas del Herbario del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo.

Con la información de la colecta se elaboró una base de datos de acuerdo con el Orden y familia encontrados en cada condición de manejo en las 12 fechas de muestreo; en el trabajo solo se consideraron los datos de los órdenes y familias más abundantes. Para comparar las interacciones de la entomofauna en cada condición de manejo se utilizó el Análisis Multivariado,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

el cual permitió entender la relación y diferencias que presentaron los órdenes y familias de insectos en las tres condiciones de manejo del nopal tunero, éste consistió en un Análisis de Componentes Principales (ACP), y en un Análisis de Conglomerados el que permitió agrupar los órdenes y familias de insectos que presentaron similitudes.

Resultados y discusiones

De las especies de arvenses que se encontraron en las dos condiciones de manejo del nopal tunero y en la zona de amortiguamiento, se identificaron 115 especies de arvenses pertenecientes a 29 familias: Agavaceae, Amaranthaceae, Anacardiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Cactaceae, Campanulaceae, Convolvulaceae, Cruciferae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Poaceae, Papaveraceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Malvaceae, Onagraceae, Oxalidaceae, Phytolaccaceae, Polemoniaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Verbenaceae. Las familias que presentaron mayor diversidad de especies fueron, Asteraceae con 26, seguida de la familia Poaceae con 13 y Fabaceae con 11 especies. La composición de la vegetación para los dos sistemas de manejo fue distinta y pudo deberse a las prácticas culturales realizadas en el agroecosistema; se observó que en el predio con manejo convencional, donde se deshierba manual y mecánicamente y se aplican insecticidas, predominaron dos especies de la Familia Asteraceae, el gordolobo (*Gnaphalium chartaceum* Greenm) y *Florestina pedata* (Cav.) Cass.; ambas plantas con capacidad de adaptarse a condiciones de perturbación ecológica (Tapia, 2010; CONABIO, 2014). En la condición de manejo orgánico, donde solo se realiza el deshierbe manual, se encontraron las siguientes especies de pastos *Chloris submutica* Kunth*; Bouteloua scorpioides* Lag*.,* [*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr.]*; Penisetum villosum* R. Br. ex Fresen*; Hilaria cenchroides* Kunth *; Bromus carinatus* Hook. & Arn*., Aristida divaricata* Humb. & Bonpl. ex Willd*., Lycurus phleoides* Kunth*; Eragrostis cilianearis* (L.) R.Br*., Eragrostis arida* Hitchc*; Muhlenbergia implicata* (Kunth) Trin*., Bouteloua gracilis* (Willd. ex Kunth) Lag. ex Griffiths*., y Eragrostis obtusiflora* (Fourn.) Scribn., y en la zona de amortiguamiento la diversidad vegetal consistió de *Agave salmiana* Otto ex Salm., *Chenopodium ambrosioides* L., *Schinus molle* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth, *Cylindropuntia tunicata* (Lehm.) F.M. Knuth, *Opuntia hyptiacantha* F. A. C. Weber, *Opuntia streptacantha* Lemaire, *Lobelia laxiflora* Kunth, *Ipomoea purpurea* (L.), Roth, *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Mimosa aculeaticarpa* Ortega, *Buddleja cordata* Kunth.

Se obtuvo un total de 10,743 insectos; los órdenes más abundantes fueron Diptera (DIPT), Hemiptera (HEMI) y Coleoptera (COLP) con 3,328; 3,099 y 2,156 individuos, respectivamente; Thysanoptera (623), Hymenoptera (751), Orthoptera (474), Lepidoptera (273). Los órdenes que tuvieron menor presencia de insectos fueron Psocoptera (PSOC) con 18 individuos, Neuroptera (NEUR) con 17 y Colembola (COLEM) con 4. De los siete principales órdenes de insectos en las dos condiciones de manejo y la zona de amortiguamiento, en la Parcela Convencional 2 (PC2) se encontró mayor abundancia de insectos 3,475, sobre todo de los órdenes HEMI (1,155), DIPT (1,072) y COLP (991). En la Parcela Orgánica 1 (PO1), Parcela Orgánica 2 (PO2), Parcela Convencional 1 (PC1) y Zona de Amortiguamiento 1 (ZA1), se halló la menor cantidad de insectos, esto es, 1,343; 1,313; 1,457 y 1,113, respectivamente; en la Zona de Amortiguamiento 2 (ZA2), se contabilizó una cantidad intermedia de individuos entre las parcelas antes mencionadas y la PC2, con un total de 2,042 ejemplares colectados. El orden Diptera fue el de mayor abundancia, a este orden correspondieron 31 familias, el orden

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Hemiptera tuvo 21 familias, el orden Coleoptera 23, el orden Hymenoptera 29, del orden Lepidoptera se identificaron 9 familias.

Existió correspondencia entre los valores del Análisis de Componentes Principales y el Análisis de Conglomerados, así se pudo observar que el comportamiento poblacional de algunos órdenes fue similar, existiendo relaciones entre ellos. Las relaciones que se correspondieron de manera positiva fueron: Hymenoptera (ZA y PO) con Hemiptera (PO) y el orden Lepidoptera (ZA y PC) con Hemiptera (ZA),sin embargo el orden Diptera (PC y PO) influyó de manera negativa a Coleoptera (PO), al igual que Orthoptera (ZA) en Coleoptera (ZA y PC) (Figura 1).
El análisis de conglomerados, indica que el orden COLP se comportó de manera similar durante todo el muestreo (PC, ZA y PO), el orden ORTH tuvo un comportamiento similar en la ZA y PC, y estos órdenes, a su vez se correlacionaron con el orden DIPT en la PO; dichos órdenes pertenecen al primer conglomerado. En el segundo conglomerado, los órdenes que presentaron mayor similitud fueron HYM y HEMI en las PO y el orden LEPI en las ZA y PO. En el tercer conglomerado el orden THYS mostró mayor similitud en las tres condiciones de manejo, pero con mayor diferencia respecto a los órdenes HEMI (PC), DIPT (ZA) y HEMI (ZA) (Figura 2).

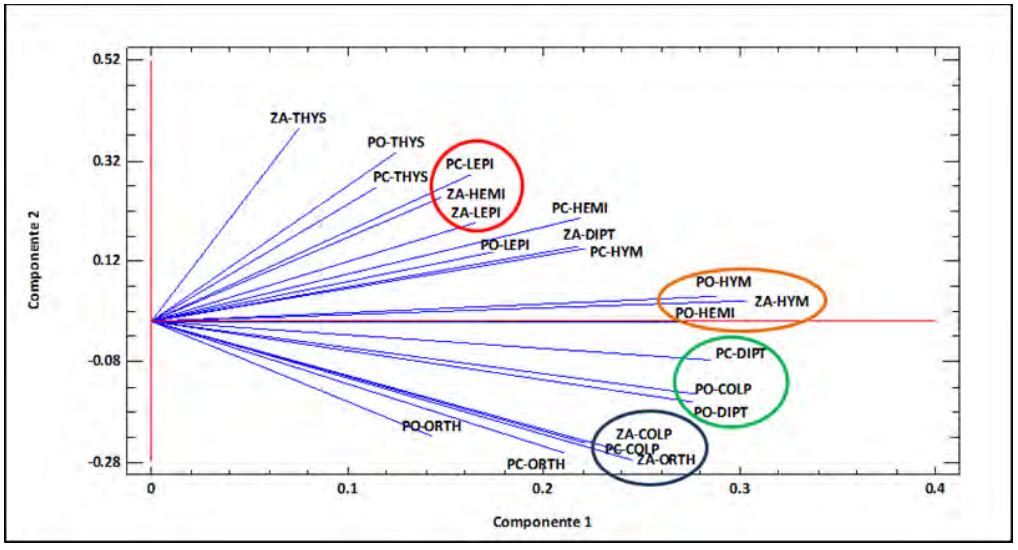


FIGURA 1. Análisis de Componentes Principales de los siete órdenes de insectos más importantes colectados en las diferentes condiciones de manejo del nopal tunero.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

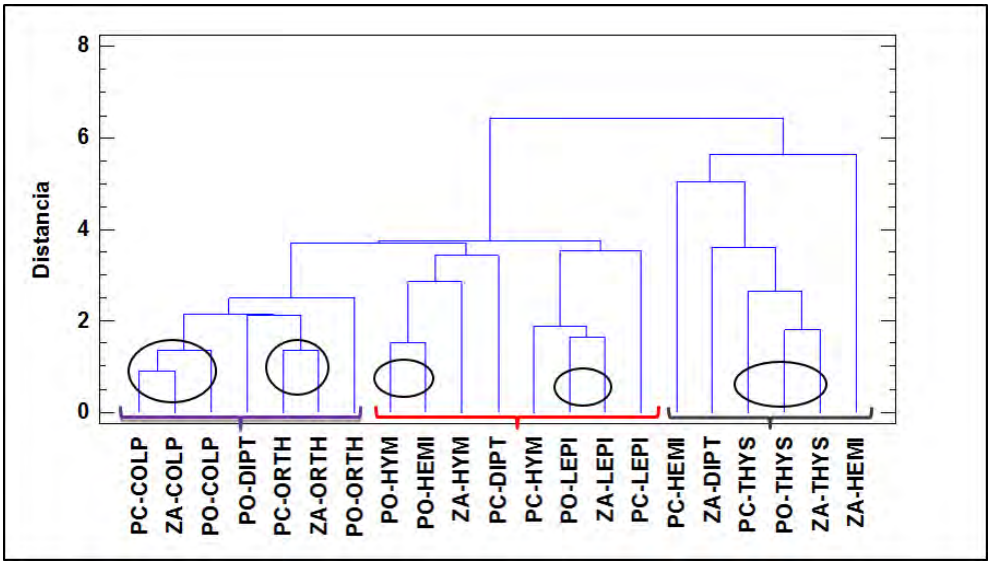


FIGURA 2. Análisis de Conglomerados de los 7 principales órdenes de insectos encontrados en las tres condiciones de manejo del nopal tunero (Parcelas Orgánicas, Parcelas Convencionales y Zonas de Amortiguamiento).

Conclusiones

En las Parcelas Convencionales (PC), donde predominaron *Gnaphalium chartaceum* Greenm y *Florestina pedata* (Cav.) Cass (Asteraceae) se colectó la mayor cantidad de insectos (4,932); en las Parcelas Orgánicas (PO) prevalecieron las Poaceae, con 2,656 insectos; y en las Zonas de Amortiguamiento (ZA), con vegetación más diversa se colectaron 3,155 individuos.

Del total de insectos colectados el 1% correspondió a Psocoptera, Neuroptera y Collembola; 20% a Thysanoptera, Hymenoptera, Orthoptera y Lepidoptera; y el 79% restante a Diptera (3,328), Hemiptera (3,099) y Coleoptera (2, 156); el periodo de muestreo con mayor cantidad de insectos fue de mayo a octubre, es decir, la época de calor y lluvia.

Entre el Análisis de Componentes Principales y el Análisis Clúster se encontró correspondencia; lo que explica el comportamiento similar de Coleoptera en las PC, PO y ZA; misma conducta observó Orthoptera en las PC y ZA, equivalente a la de Diptera en las PO; Hemiptera con Hymenoptera en las PO; Lepidoptera en las PO y ZA, semejante a Hymenoptera en las PC; y Thysanoptera tuvo menor similitud en las ZA, PO y PC.

Referencias bibliográficas

Bentrup, G. 2008. Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. Informe Técnico Gral. SRS-109. Asheville, NC: Departamento de Agricultura, Servicio Forestal, Estación de Investigación Sur. Lincoln, NE, USA. 128 pp.

Calderón de R. G. y Rzedowski J. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario XX. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 316 p.

Borror, D. J., Ch. A. Triplehorn, and N. F. Johnson. 1992. An Introduction to the Study of Insects. 6a. ed. Harcourt Brace College Publ. Orlando, Florida, USA. pp. 370-478.

CONABIO, 2004. Malezas de México. Colegio de Posgraduados. SEMARNAT. [En línea]. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Consultado el 10 de agosto de 2014).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

CONABIO, 2014. Nopales. Diversidad Biológica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Biodiversidad Mexicana. [En línea]. Disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/nopales/nopales.html [Consultado el 09 de septiembre de 2014]

Faiguenbaum, S. 2008. El desarrollo científico-tecnológico de la agricultura: de la revolución verde a la revolución biotecnológica. Continuidades y rupturas. FAO-RLC. [En línea] Disponible en: http://unctad.org/Micropropagación de nopal en Aportaciones técnicas y experiencias de la producción de tuna en Zacatecas.sections/dite_dir/docs/dite_pcbb_stdev0137_sp.pdf (Consultado el 18 de mayo de 2014).

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2a. ed. Instituto de Geografía. UNAM. México. D. F. 252 p.

Guzmán C., G.; González de M., M. y Sevilla G., E. 1999. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica. Ministerio de Educación y Cultura. Ediciones Mundi-Prensa. México, D. F. 535 p.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2009.Censo General de Población y Vivienda 2009. México, D. F.

Lawton, J. H. 1983. Plant Architecture and the Diversity of Phytophagous Insects. Ann. Rev. Entomol. 28: 23-39.

Stotz H., U., Kroymann J. y Mitchell O. T. 1999. Plant-insect interactions. Current Opinion in Plant Biology. 2: 268-272.

Tapia M., J. L. 2010. La familia Asteraceae. Herbario CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. (CICY). [En línea]. Disponible en: http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/ (consultado el 22 de septiembre de 2014).

Yaisys B., y Leyva, Á. 2007. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. Cultivos Tropicales. [En línea]. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193217731003 (Consultado el 28 de julio de 2014).

A1-19 Potencial predador de arañas tejedoras sobre insectos plaga presentes en un cultivo de soja

Carolina Rojas-Buffet, Marcelo Ottati & Carmen Viera, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay. carobuf@gmail.com; marceottati@gmail.com anelosimus@gmial.com

Resumen
Las arañas presentan características que las hace un buen agente de control biológico. Sin embargo, su papel como reguladores de las poblaciones de insectos plaga ha sido poco estudiado. Nuestro trabajo tuvo como objetivo caracterizar el comportamiento predador de las arañas de tela más representativas de un cultivo de soja ante dos tipos de presas plaga: áfidos y colémbolos. Se realizaron experiencias de alimentación donde a cada araña se le ofreció ambos tipos de presas. Se describieron las unidades comportamentales involucradas en la captura, se tomaron tiempos de latencia y manipulación de las presas, y se calculó la tasa de aceptación. Las arañas consumieron ambos tipos de presas. Los áfidos resultaron más difíciles de capturar con una mayor inversión temporal para las arañas. Futuros estudios sobre preferencia alimenticia y respuesta funcional serán útiles para predecir si ésta especie puede ser utilizada como controladora de altas densidades poblacionales de estas dos plagas.
Palabras-clave: control biológico; arañas de tela; áfidos; colémbolos.

Abstract
Spiders have characteristics that make them a good biological control agent. However, their role as regulators of insect pest populations has been poorly studied. Our study aimed to characterize the predatory behaviour of the most representative web spiders of a soybean crop facing two types of prey pest: aphids and springtails. Feeding experiences where each spider was offered both types of prey were performed. The behavioural units involved in the capture were described, latency and time of manipulation were taken, and the acceptance rate was calculated. Spiders consumed both types of prey. Aphids were more difficult to capture with greater temporary investment for spiders. Future studies on food preference and functional response will be useful to predict whether this species can be used as controller of high population densities of these two pests.
Keywords: biological control; web spiders; aphids; springtails.

Introducción

Hoy en día la producción de soja ha tenido una gran expansión en todo el mundo. En Uruguay se encuentra dentro de los productos vegetales más representativos, producida de manera masiva, con una extensión de 1.527,9 Ha para el año 2014 (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, 2015).

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la producción agrícola son las plagas, representadas principalmente por insectos, los que generan anualmente pérdidas millonarias en la producción de diferentes cultivos. En el caso de la soja, los insectos plaga pueden llegar a causar pérdidas de hasta el 70% del área foliar, lo cual se ve reflejado en cuantiosas pérdidas anuales (Haile et al., 1998). Lo anterior ha generado que se busque en la actualidad una amplia cantidad de métodos para controlar las poblaciones de insectos. Uno de los más conocidos y utilizados son los insecticidas, los cuales, pese a mostrar resultados mucho más rápidos en relación a otros métodos de control, han demostrado ser también estrategias poco amigables con el medio ambiente y con el hombre (Boutin & Jobin,

1998). Esto ha generado que se restrinja cada vez más el uso de este tipo de productos y muchos países hayan impuesto dentro sus políticas de mercadeo la importación de productos agrícolas que no hayan tenido contacto con este tipo de productos químicos. En nuestro país el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay) da su sello de libre de contaminantes a productos que no solamente aumentan sus costos sino que acceden a mercados internacionales, que de otro modo no podrían hacerlo.

Dentro de los métodos alternativos más utilizados mundialmente para contrarrestar el uso de insecticidas, se encuentra el control biológico tradicional, que consiste en la introducción y liberación masiva de enemigos naturales para combatir las plagas de interés de un determinado cultivo. Desafortunadamente muchos programas de control biológico de este tipo resultan fallidos y terminan en desequilibrios ecológicos causados por el pobre conocimiento de las interacciones ecológicas y el comportamiento de los agentes controladores introducidos (Samu & Szinetár, 2002). Por lo anterior, recientemente se ha sugerido buscar técnicas alternativas de control biológico. Dentro de éstas, una de las más promisorias y recientemente empleada, es el uso de enemigos naturales nativos, los cuales ven favorecidas sus poblaciones gracias a la generación de ambientes propicios para su establecimiento, esta condición se da principalmente mediante la conservación de ambientes nativos (Altieri & Nicholls, 2004). Este tipo de técnica conocido como control biológico natural evita la introducción y liberaciones masivas de enemigos naturales foráneos que puedan causar desequilibrios ecológicos.

Las arañas presentan muchas características propicias que las hace un buen agente de control biológico. Son uno de los depredadores más numerosos y un importante factor de mortalidad de insectos (Lang et al., 1999; Marc & Canard, 1997; Marc et al., 1999; Riechert & Lawrence, 1997), se encuentran presentes en todos los ecosistemas terrestres, son predadoras obligadas durante toda su vida (Persons, 1999; Riechert & Lockley, 1984), atacan presas con diferentes hábitos y además forman un componente importante dentro de la artropofauna de los agroecosistemas (Samu & Szinetár, 2002).

A pesar de lo anterior, el papel de las arañas como agentes reguladores de las poblaciones de insectos plaga ha sido poco estudiado en comparación con los grupos de insectos depredadores. Sin embargo, en las últimas décadas se han realizado estudios encaminados a evaluar el impacto de diferentes especies o comunidades de arañas sobre los insectos asociados a diferentes cultivos (Lang et al., 1999; Marc & Canard, 1997; Marc et al., 1999 y Riechert & Lawrence, 1997). Estos estudios se han realizado principalmente con arañas errantes, sin embargo, las arañas tejedoras constituyen un grupo promisorio debido a que son estrictamente insectívoras y a que son predadoras obligatorias del tipo “superfluous killer”, es decir, matan mas insectos de los que consumen (Persons, 1999; Riechert & Lockley, 1984). En el caso de la soja, los estudios resultan reducidos, sin embargo Rypstra & Carter (1995), demostraron que se presenta una correlación negativa entre la abundancia de arañas tejedoras y el daño efectuado por los insectos plaga, por lo tanto la preservación de las arañas en este tipo de agroecosistema puede presentar grandes beneficios económicos.

Otro de los aspectos más representativos de las arañas es su sensibilidad frente a insecticidas y otros compuestos químicos (Pekár & Haddad, 2005; Pekár & Bennes, 2008). Éstos, no sólo reducen las poblaciones de arañas de manera significativa sino que además contribuyen a un aumento en las poblaciones de insectos plaga cuando éstos adquieren resistencia. La aplicación de insecticidas reduce además la eficiencia predadora de muchas especies de arañas (Pekár, 1999). En arañas tejedoras se ha demostrado que el uso de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

insecticidas lleva a deformaciones en las telas, las cuales son elaboradas de manera distinta y reducen la eficiencia en la captura de presas (Samu & Vollrath, 1992).
En Uruguay los predadores más frecuentes en soja son las arañas, totalizando alrededor del 50% de los predadores que viven en la parte aérea de la planta (Ribeiro et al., 2008). Sin embargo, existen pocos estudios en relación a su papel como reguladores de las poblaciones de insectos plaga en soja. Recientemente, se han comenzado a realizar estudios relacionados con la araneofauna presente en cultivos de soja, principalmente estudios abocados a relevamientos de arañas en los cultivos y de evaluación de su capacidad como controladoras biológicas. Se ha determinado que las arañas más representativas de la soja son las arañas lobo *Lycosa poliostoma* y *Hogna bivittata* (Familia Lycosidae) caracterizadas por ser cazadoras errantes de suelo, y que estas arañas tienen el potencial de actuar como controladores biológicos (Lacava 2014).

Otras de las arañas más abundantes dentro del cultivo de soja, y que se encuentra durante todas las etapas fenológicas del mismo, son las arañas constructoras de tela con forma de sábana del género *Meioneta* (Familia Linyphiidae) caracterizadas por ser de pequeño tamaño (menos de 1 mm) y de construir telas sobre el suelo. Resulta de gran importancia conocer el efecto de estas arañas y su posible aplicación económica al actuar como controladores de plagas.

Objetivo: caracterizar y comparar el comportamiento predador de la araña tejedora de tela sabaniforme *Meioneta* sp. ante dos tipos de presas presentes en cultivos de soja: áfidos *Macrosiphum* sp. y colémbolos Poduromorpha.

Metodologia

Recolecta y mantenimiento de las arañas

Para evitar recolectar ejemplares contaminados con agroquímicos, se recolectaron 23 arañas hembras y adultas del predio de la Facultad de Ciencias (Montevideo, Uruguay) utilizando aspiradora G-vac. En el laboratorio de Entomología de la facultad, los ejemplares se colocaron en vasos cilíndricos de plástico (7 cm de diámetro x 7,5 cm de alto) con un algodón húmedo. Se les permitió construir sus redes durante 3 días y luego se alimentaron con *Drosophila* spp.

Recolecta de presas

Utilizando aspiradora G-vac se recolectaron colémbolos Poduromorpha y mediante colecta manual áfidos *Macrosiphum* sp. a partir de plantas localizadas en el predio de la Facultad de Ciencias. En el laboratorio de Entomología, se colocaron en cajas de Petri (5 cm de diámetro x 1 cm de alto), y fueron utilizados en la etapa experimental el mismo día de su recolecta.

Etapa experimental

Al quinto día post-ingesta (condiciones de ayuno uniformes) se realizaron las experiencias de alimentación donde a cada araña se le ofreció de forma aleatoria una de las dos presas (áfido/colémbolo) y cinco días después a la misma araña se le ofreció la otra presa (colémbolo/áfido). Las observaciones finalizaban cuando la araña capturaba a la presa o pasados 30 mins.

Se listaron y describieron las unidades comportamentales involucradas en la captura de cada tipo de presa, se tomaron los tiempos de latencia y manipulación de las presas, y se calculó la tasa de aceptación mediante la fórmula: (A/Nt)*100. Dónde A= Al número de

presas aceptadas por especie de presa y Nt= Número total de presas ofrecidas por especie de presa (Viera, 1994).

Finalmente, se compararon las diferentes variables anta la captura de áfidos y la captura de colémbolos. La tasa de aceptación se comparó utilizando el test de Chi Cuadrado, las tiempos de latencia y de duración total de la captura con test de Student y el número total de unidades con la prueba U de Mann-Whitney.

Resultados y discusiones

Las unidades comportamentales se agruparon operacionalmente en la Fase de detección de la presa y la Fase de inmovilización (no se observó hasta el consumo de la presa porque a los efectos del objetivo del trabajo bastaba con que la presa muriera). Ante áfidos, la fase de detección se inició con la unidad Orientación y continúo con la unidad Tensamiento de hilos desde el lugar "refugio" (zona de la tela con mayor densidad de hilos que no es necesariamente el centro de la tela). La fase de inmovilización incluyó Mordeduras cortas y prolongadas (más de 3"), Corte de hilos, y Transporte de presa. Las unidades Quietud y Alejamiento fueron observadas durante las dos fases del comportamiento. Las unidades ante colémbolos fueron las mismas que para áfidos, salvo que no realizaron Mordeduras Cortas y realizaron una unidad nueva, Persecución (Figura 1).

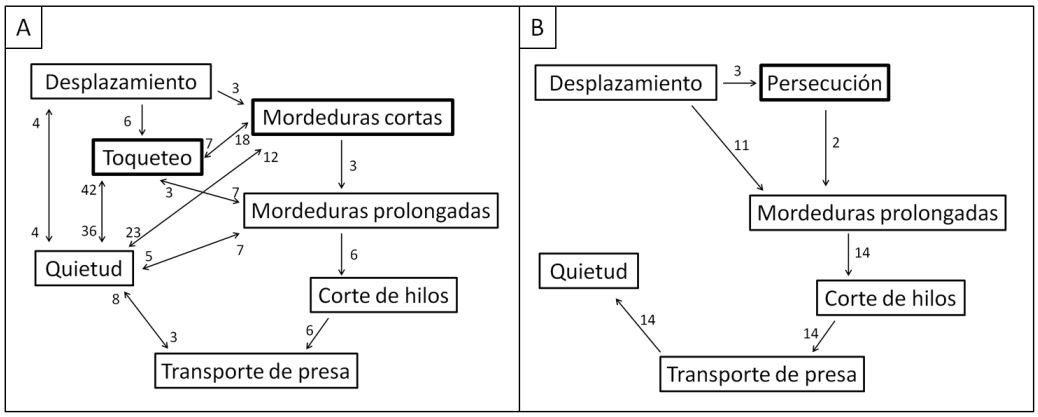


FIGURA 1. Secuencia de unidades comportamentales involucradas en la captura de áfidos (A) y de colémbolos (B). Números sobre las flechas: frecuencia con la que una unidad es precedida de otra.

La tasa de aceptación de áfidos (N= 20) fue moderada, mientras que en colémbolos (N=18) fue alta (Tabla 1). Sin embargo, en 5 casos, pese a haber atacado la presa (áfido), la araña no la consumió y las presas se murieron atrapadas en la red. La latencia de captura fue variable, pero no se encontraron diferencias significativas para ambos tipos de presa. El tiempo de manipulación ante áfidos fue significativamente mayor que ante colémbolos. El número total de unidades comportamentales fue significativamente mayor ante áfidos que ante colémbolos.

Los pulgones resultan presas más difíciles de capturar que los colémbolos, resultando en una mayor inversión temporal para las arañas. Esta inversión se ve gratificada porque los pulgones son un suministro de alimento más importante. Futuros estudios sobre preferencia alimenticia y respuesta funcional serán útiles para predecir si ésta especie puede ser

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

utilizada como controladora de altas densidades poblacionales de pulgones y otros insectos plaga.

TABLA 1. Comparación entre las diferentes variables medidas durante la captura de áfidos y pulgones.

	Áfido	Colémbolo	Test; p
Tasa de aceptación (%)	47.4	78.9	X^2=4.1; p=0.04*
Tiempo de latencia (s)	8.7 ± 8	11.7 ± 13.9	t=0.63; p=0.53
Duración total de la captura (s)	800.5 ± 454	141.1 ± 84.6	t=5.36; p=3.0E-05*
Número total de unidades	31.7 ± 16.1	7.6 ± 3.2	U=0; p=4.6E-05*

Conclusiones

Los resultados muestran que a nivel experimental *Meioneta* sp. es capáz de consumir presas de importancia económica en cultivos de soja de Uruguay. Su comportamiento de captura les permite capturar presas con comportamientos defensivos muy diferentes, lo que indica su versatilidad predadora. Este grupo de arañas puede ser utilizado como controlador biológico, sin embargo, hacen falta estudios de respuesta funcional, los cuales tienen en cuenta el potencial controlador sobre las plagas. De esta forma podremos saber a qué densidades poblacionales estas arañas podrían mantener las poblaciones controladas y si es necesario contar con manejos complementarios.

Agradecimientos

A la Agencia Nacional de Investigación e Innovación por el apoyo económico brindado para la realización de este trabajo.

Referencias bibliográficas

Altieri MA & CI Nicholls.(2004) Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.

Boutin C & B Jobin (1998) Intensity of agricultural practices and effects on adjacent habitats. Ecological Applications, 8 (2): 544-557.

Haile FJ, LG Higley & JE Specht (1998). Soybean Cultivars and Insect Defoliation: Yield Loss and Economic Injury Levels. Agronomy Journal, 90: 344-352.

Lacava M (2014). Versatilidad predadora de las arañas lobo (Araneae, Lycosidae) y su efecto sobre insectos de importancia económica en soja. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas, UdelaR.

Lang A, J Filser & JR Henschel (1999) Predation by ground beetles and wolf spiders on herbivorous insects in a maize crop. Agriculture Ecosystem and Enviroment 72: 189–199.

Marc P & A Canard (1997) Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. Agriculture Ecosystem and Enviroment, 62: 229–235.

Marc P, A Canard & F Ysnel (1999) Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. Agriculture Ecosystem and Enviroment, 74: 229–273.

Ministerio de Ganadería y pesca (2015) Encuesta agrícola "Invierno 2014". Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-ipr-produccion-vegetal-agricultura-de-secano,O,es,0,.

Pekár S (1999) Foraging mode: a factor affecting the susceptibility of spiders (Araneae) to insecticide applications. Pesticide Science, 55: 1077-1082.

Pekár S & J Bennes (2008) Aged pesticide residuals are detrimental to agrobiont spiders (Araneae). Journal of Applied Entomology, 132: 114-122.

Pekár S & CR Haddad (2005) Can agrobiont spiders avoid a surface with pesticide residuals. Pest Management Science, 61: 1179-1185.
Persons MH (1999). Hunger effects on foraging responses to perceptual cues in immature and adult wolf spiders (Lycosidae). Animal Behavior, 57: 81–88.
Ribeiro A, E Castiglioni & H Silva (2008) Insectos de la soja en Uruguay, Manual ilustrado de reconocimiento de plagas y enemigos naturales. Facultad de Agonomía, UdelaR.
Riechert SE & T Lockley (1984) Spiders as biological control agents. Annual Review of Entomology, 29: 299–320.
Riechert SE & K Lawrence (1997) Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: spiders and their insect prey. Entomologia experimental et applicata, 84: 147–155.
Rypstra AL & PE Carter (1995) The web-spider community of soybean agroecosystems in southwestern Ohio. The Journal of Arachnology, 23: 135–144.
Samu F & C Szinetár (2002) On the nature of agrobiont spiders. The Journal of Arachnology, 30: 389–402.
Samu F & C Vollrath (1992) Spider orb web as bioassay for pesticide ide effects. Entomologia experimentalis et aplicata, 62:117-124.
Viera C 1994. Analisis del comportamiento depredador de *Metepeira seditiosa* (Keyserling) (Araneae, Araneidae) en condiciones experimentales. Aracnologia (supl .), 8: 1-9.

A1-24 Agrobiodiversidad y manejo del huerto familiar: su contribución a la seguridad alimentaria, en una localidad de Veracruz, México.

Adlay Reyes Betanzos y María del Carmen Álvarez Ávila

Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Km 85.5, carretera federal Xalapa-Veracruz, Apdo. Postal 421, CP 91700. Veracruz, Ver., México. adlayr@gmail.com, malvareza@colpos.mx.

Resumen
El objetivo del presente trabajo, fue analizar la agrobiodiversidad, manejo del huerto familiar, y su contribución a la seguridad alimentaria en la localidad de Bandera de Juárez, Veracruz, México. El manejo y la agrobiodiversidad se determinaron a través de entrevistas semi-estructuradas, el aporte del huerto a la dieta diaria se obtuvo mediante la encuesta PESA-FAO. Se registraron 75 especies de plantas y diez categorías de uso; el patrón alimentario de la comunidad presentó una gran diversidad siendo el maíz el principal alimento y más del 50% de los productos del huerto familiar se presentaron como recursos importantes en la dieta. Concluyendo que la relación que existe entre los huertos familiares y la alimentación presenta importancia actual y potencial.
Palabras clave: alimentación; cocina saludable; participación.

Abstract
The aim of this study was to analyze the agrobiodiversity and the management of the family home garden, and its contribution to food security in Bandera de Juárez, Veracruz, Mexico. The management and agrobiodiversity were determined through semi-structured interviews, the contribution from the garden to the daily diet was obtained by PESA - FAO survey. 75 species of plants and ten categories of use were recorded; the dietary patterns of the community presented a great diversity being the maize the main food and more than 50 % of home garden products were presented as important resources in the diet. Concluding that the relationship between home gardens and food presents current and potential importance.
Keywords: food; healthy cooking; participation.

Introducción

La alimentación es una necesidad fisiológica básica de los seres vivos, en su expresión más simple, es el consumo de alimentos, los cuales aportan en el mejor de los casos los nutrientes necesarios para llevar a cabo una vida activa y sana. La dieta de las personas se define por diversos factores como: la producción, acceso, valoración social y gusto individual. En cuanto a la producción a escala global, hace ya varias décadas que se impulsó la productividad en monocultivo sobre todo de cereales, en parte debido a esto es que la biodiversidad de especies comestibles ha disminuido, en el pasado se empleaban cerca de 10.000 especies para la producción de alimentos y forrajes, mientras que en la actualidad se utilizan apenas 150 (FAO, 2012). A pesar del éxito de las prácticas agrícolas actuales, de nuestros sistemas de producción de alimentos, las innovaciones tecnológicas, las prácticas y las políticas que explican el incremento en la productividad, paradójicamente están erosionando las bases que la sostienen (suelo, agua y diversidad genética) (Gliessman, 2002). Por lo que se requiere que se logre una eficiente producción de alimentos, que a su vez procure el manejo integrado y sostenible de los recursos necesarios suelo, agua y diversidad genética, ejemplo de ello, es lo que se ha logrado con la aplicación de la agroecología, ciencia que engloba diversos conocimientos ecológicos en el diseño de

agroecosistemas eficientes y sostenibles. Por otro lado es importante mencionar a la agricultura familiar, entendida como la agricultura que se da a pequeña escala, que utiliza un mínimo de insumos externos o simplemente no los utiliza, y donde el manejo de algunas de las unidades agrícolas (agroecosistemas) familiares, tienden a la sostenibilidad. Este tipo de agricultura se presentaría entonces como una alternativa para incrementar el número de especies alimentarias utilizadas que se han perdido, y también, que puede mostrarse eficiente en la recuperación de la seguridad alimentaria de los países, ciudades y comunidades (FAO, 2014). El huerto familiar, también conocido como solar, patio, traspatio, etc., se considera un agroecosistema y un espacio vital donde se practica la agricultura familiar, pero también se presenta como un lugar donde se desarrollan distintas actividades familiares y se intercambian saberes. Por lo que es de suma importancia, estudiarlo, preservarlo y revalorizarlo, ya que algunas de las plantas comestibles, que en el presente consumimos, alguna vez fueron domesticadas en este espacio. Por lo anterior la presente investigación tuvo como objetivos, analizar la agrobiodiversidad y manejo del huerto familiar en la localidad de Bandera de Juárez, Veracruz, México, así como determinar su contribución al patrón alimentario y la seguridad alimentaria local.

Metodología

Bandera de Juárez se encuentra dentro del Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México, a 102 m.s.n.m. es una comunidad rural campesina, catalogada un alto grado de marginación (CONAPO, 2010), debido a las carencias en educación, servicios y alimentación que presenta. Esta comunidad tiene una población de 733 habitantes (INEGI, 2010). Las principales actividades productivas que se desarrollan en la comunidad son: la agricultura y la ganadería.

Esta investigación se realizó, a través del modelo de gestión que propone Álvarez (2011) el cual se divide en seis fases: motivación, diagnosis, investigación aplicada, diseño de estrategias de actuación para el desarrollo tecnológico comunitario, desarrollo tecnológico comunitario, y evaluación. Debido a los objetivos perseguidos en la investigación, se modificó éste, utilizándose dos fases de las propuestas: fase de diagnosis y fase de desarrollo comunitario (capacitación e intercambio de conocimientos locales).

Fase de diagnosis:

1) Diagnóstico del manejo de los huertos familiares: éste se realizó mediante un muestreo no probabilístico en diez huertos familiares, se utilizaron dos técnicas de investigación: la observación directa en campo y la aplicación de una entrevista semi-estructurada (Martin, 2000).

2) Diagnóstico del Patrón Alimentario de la comunidad: se realizó al azar con una muestra representativa de la comunidad (66 familias), mediante la aplicación de la encuesta “Patrón Alimentario” del PESA (Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria en México), esta encuesta consiste en una lista cerrada de alimentos, que determina la frecuencia semanal de consumo de alimentos (PESA, 2009), el PESA, para establecer la habitualidad de los alimentos, relaciona la frecuencia en base a dos criterios universales: el alimento que se consume por más del 20% de la población y tres o más días a la semana. En un principio se trabajó con esos criterios, sin embargo con lo observado en campo y siguiendo la misma metodología de PESA, que afirma que la aplicación de los criterios, depende de los objetivos que se persigan, se implementó la utilización de un criterio generado: es decir que el 20% de los encuestados consumieran el alimento. Los datos obtenidos se analizaron en Excel, obteniendo así la composición del patrón alimentario.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

3) Diagnóstico del porcentaje de los alimentos del huerto familiar: este se obtuvo a través de la misma encuesta del patrón alimentario (PESA), en la cual se incluyeron los alimentos comúnmente consumidos en la comunidad, así como también los alimentos provenientes del huerto familiar, dicha información se obtuvo al estudiar el manejo del huerto familiar. La cual se analizó mediante la frecuencia de uso de los alimentos del huerto. Donde se obtuvieron porcentajes, siendo el 100% correspondiente al total de 66 familias encuestadas.

Fase de desarrollo comunitario (capacitación e intercambio de conocimientos locales): esta fase se realizó a través de seis talleres informativos participativos, se utilizaron diversas herramientas, tanto informativas como participativas. Se utilizó la observación participante, diálogos semi-estructurados y la herramienta del dibujo (Geilfus, 2009), y en forma interactiva se llevaron a cabo dentro de dos de éstos, la elaboración de platillos balanceados con productos del huerto familiar.

Resultados y discusiones

Los resultados obtenidos se agruparon y analizaron en los parámetros y las fases propuestas en la metodología.

Fase de diagnosis:

1) Diagnóstico del manejo: en la comunidad de Bandera de Juárez el huerto familiar, es comúnmente llamado patio y las principales actividades que comprende el manejo son: siembra, deshierbe, poda, fertilización y riego, las responsables del manejo son principalmente mujeres (Gaytan *et al.*, 2001; Manzanero *et al.*, 2009). De acuerdo a lo observado el manejo del huerto representa una forma de tradición que ha sido transmitida de generación en generación y que refleja los principios, del uso tradicional y familiar que se le ha dado a este agroecosistema. En cuanto a la agrobiodiversidad presente, se identificaron 75 especies de plantas, distribuidas en 39 familias botánicas, la mayoría de las especies vegetales producidas en los huertos estudiados de la comunidad, son para el autoconsumo, sin embargo hay quienes las aprovechan para comercializar. Las especies encontradas se categorizaron en diez usos siendo el más frecuente el comestible.

2) Patrón Alimentario de la comunidad: en Bandera de Juárez existe una diversidad en la dieta de las familias, debido a que los alimentos son variados, es decir que se presentan alimentos pertenecientes a todos los grupos de alimentos, lo que nos muestra que la dieta es relativamente balanceada, aunque se muestra insuficiente en proteínas. Se observa que el patrón alimentario tiene como base al maíz, y otros productos provenientes de la misma localidad o región (Tabla 1). También se observa que en la comunidad se consumen muchas bebidas gaseosas, lo cual a la larga trae consecuencias en la salud, tal como es la obesidad (Di Meglio y Mattes, 2000; Malik *et al.*, 2006; Vartanian *et al.*, 2007).

3) Alimentos obtenidos del huerto familiar: Del total de 45 especies vegetales comestibles encontradas, 24 especies fueron consumidas por al menos una familia. La cruceta (*Acanthocereus sp.*), fue el alimento más consumido proveniente del huerto familiar (Tabla 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Composición del patrón alimentario.

Grupos de alimentos	Alimentos de la comunidad
Productos lácteos	Queso y Leche
Huevos	Huevo
Carnes, insectos y gusanos	Pollo, Cerdo, Jamón, Res y Pescado
Leguminosas	Frijol y Ejotes
Cereales	Tortillas de maíz, Cereal de caja, Arroz, Pan dulce y Sopa de pasta
Azucares	Azúcar y Bebidas gaseosas
Grasas	Aceite y Manteca
Verduras y Legumbres	Tomate, Cruceta, Cebolla, Limón, Chile verde, Nopal, Aguacate, Calabacitas, Acuyo y Chile chilpaya
Frutas	Naranja, Plátano Roatán, Plátano Manzano, Papaya, Tamarindo y Manzana

TABLA 2. Especies de plantas consumidas provenientes del huerto familiar.

Nombre común de la especie	No. De familias que la consumen	Porcentaje en relación al No. total de encuestados.
Cruceta	54	82%
Limon	29	44%
Tamarindo	27	41%
Acuyo	24	36%
Nopal y papaya	15	23%
Chile chilpaya	13	20%
Platano manzano	9	14%
Guaje	5	8%
Mango e izote	3	5%
Guanabana, quelites y ciruela	2	3%
Chile verde, habichuela, nanche, caña, aguacate, ciruela, carambolo y chicozapote	1	1%

Fase de desarrollo comunitario (capacitación e intercambio de conocimientos locales):
Los principales resultados obtenidos en los talleres fueron: el aprendizaje por parte de los participantes de nociones básicas de nutrición para tener una dieta equilibrada; y elaboración de platillos tradicionales balanceados con todos los grupos de alimentos, obtenidos del huerto y comprados; el reconocimiento sobre las plantas comestibles locales, y la importancia actual y potencial del huerto familiar en apoyo a la alimentación de las familias; las reflexiones de los efectos directos e indirectos de la alimentación cotidiana en la salud y el reconocimiento del amplio conocimiento de la agrobiodiversidad local, por parte de los jóvenes y niños de la comunidad.

Conclusiones

En el caso de Bandera de Juárez, el huerto ha subsistido a fenómenos como la modernización de la vida campesina y la migración que de alguna forma se da por parte de algunos pobladores de la comunidad hacia las grandes ciudades vecinas, como el puerto de Veracruz. Se muestra que los huertos familiares están apoyando a la seguridad alimentaria de las familias, ya que se utilizan especies que se cultivan estos en la alimentación cotidiana, se muestra importante incidir en la revalorización del espacio huerto familiar, mostrando que las plantas que ya están contenidas en ellos tienen múltiples usos. Se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

observó que las principales responsables del manejo del huerto son las mujeres, los hombres en menor proporción, y los niños o adolescentes, apoyan a sus madres. Sin embargo la información de los talleres, demostró que los chicos, tienen conocimiento sobre los huertos. El patrón alimentario de la comunidad se presenta variado, es rico en fuentes de vitaminas y minerales, pero con un aporte deficiente de proteínas. Asimismo resulta importante enfatizar la gran importancia del manejo agroecológico del huerto y cómo las especies contenidas en ellos resultan de gran importancia actual y potencial, para apoyar a la seguridad alimentaria. A pesar de que esta investigación es una fotografía de un instante de la comunidad, se demuestra esta gran importancia de la agrobiodiversidad contenida en el huerto familiar. A su vez es de suma importancia mencionar que los datos de esta investigación, son como se mencionó una fotografía de un instante, sin embargo esta fotografía sirve de referente para la investigación de la autora Adlay Reyes, ya que Bandera de Juárez es una de las comunidades elegidas para su investigación doctoral.

Agradecimientos

Se agradece a la Línea prioritaria de investigación número dos "Agroecosistemas sustentables", del Colegio de Posgraduados, por el apoyo recibido para la realización de esta investigación, así como también se agradece al Colegio de Posgraduados Campus Veracruz por todas las facilidades otorgadas en la realización de la misma.

Referencias bibliográficas

Álvarez MC, A Afonso & H Díaz (2011) Modelo de gestión para pequeñas explotaciones agrarias, orientado a la seguridad alimentaria en México En: Olvera J I, V Mendoza, N Pérez & De los Ríos (eds.) Modelos para el desarrollo rural con enfoque territorial en México Colegio de Postgraduados, México pp. 263-287.

CONAPO (2010) Índice de marginación por localidad 2010, http://www.conapo.gob.mx/ (consulta 7 de febrero 2012).

Di Meglio DP & RD Mattes (2000) Liquid versus solid carbo-hydrate: effects on food intake and body weight. International Journal of Obesity, 24:794-800.

FAO (2012) El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/017/i3027s/i3027s.pdf (consulta: 10 de enero 2013).

FAO (2014) Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf (consulta: 6 de junio, 2014).

Gaytán AC, H Vibrans, HG Navarro & V Jiménez (2001) Manejo de los huertos familiares periurbanos de San Miguel Tlaixpán, Texcoco Estado de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 69:39-62.

Geilfus F (2009) 80 herramientas para el desarrollo participativo. IICA, Costa Rica.

Gliessman RS (2002) Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. LITOCAT, Costa Rica.

INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda 2010 Principales resultados por localidad. (ITER)

Martin GJ (2000) Etnobotánica: manual de métodos Editorial Manuales de Conservación de la Serie Pueblos y Plantas y Nordan-Comunidad, Uruguay.

Malik VS, MB Schulze & FB Hu (2006) Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic re-view American, Journal of Clinical Nutrition 84:274-288.

Manzanero MG, M Flores & E Hunn (2009) Los huertos familiares Zapotecos de San Miguel Talea de Castro, Sierra Norte de Oaxaca, Etnobiología, 7: 9–29.

PESA (2009) Guía para la obtención e interpretación del patrón alimentario, FAO-PESA México. Disponible en: http://www.utn.org.mx/docs_pdf/patron_alimentario_/guia_patron_alimentario.pdf (consulta: 10 enero 2012).

Vartanian LR, MB Schwartz & KD Brownell (2007) Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis American Journal of Public Health, 97:667-675.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-25 La regulación biótica y las prácticas agroecológicas en los cultivos extensivos.

Zamar, J.L., M. Arborno, L. Pietrarelli, G. Serra, H. Leguía y J. Sanchez, Facultad de Ciencias Agropecuarias, U. N. de Córdoba. jzamar@agro.unc.edu.ar; marborno@agro.unc.edu.ar; lipietra@agro.unc.edu.ar

Resumen
El comportamiento de las plagas agrícolas refleja las consecuencias de la reducción de la biodiversidad. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de diversas prácticas agroecológicas sobre las comunidades de artrópodos fitófagos y depredadores y de las comunidades vegetales espontáneas en sistemas agrícolas extensivos en transición a la sustentabilidad. La experiencia se desarrolló en macroparcelas experimentales permanentes instaladas desde el año 2005 en tres establecimientos agropecuarios. Los tratamientos fueron: monocultivo (soja) con y sin cobertura invernal y rotación (maíz/soja) con y sin cobertura invernal. Mediante la diversificación de las prácticas agronómicas, empleando tecnologías de bajos insumos, se mejoró el equilibrio y las interdependencias biológicas de las poblaciones de fitófagos y depredadores, así como la regulación de la presencia las poblaciones de malezas primaverales.
Palabras-clave: cultivos de cobertura; rotación; malezas; plagas.

Abstract
The behavior of agricultural pests reflects the consequences of the reduction of biodiversity. The aim of this study was to evaluate the effects of various agroecological practices on communities of phytophagous arthropod predators and spontaneous plant communities in extensive farming systems. The experience was developed in permanent experimental macroplots installed since 2005 in three farms. The treatments were: monoculture (soybean) with and without winter cover and rotation (corn / soybean) with and without winter cover. By diversifying agronomic practices using low-input technologies, balance and interdependencies of biological population herbivores and predators, as well as regulating the presence of spring weed populations improved.
Keywords: cover crops; rotation; weeds; pests.

Introducción

En las últimas tres décadas, los sistemas agropecuarios extensivos de la región central de Córdoba, Argentina, han sufrido transformaciones en su estructura y función, produciendo un proceso de simplificación productiva, que generó una intensa degradación del medio biofísico y una disminución general de los mecanismos de autorregulación. Varios procesos contribuyeron a esta simplificación: la agriculturización en general, la difusión de la siembra directa, la incorporación de materiales transgénicos, el uso de insumos químicos y biotecnológicos y una orientación casi excluyente, a la producción de granos, que favorecieron la sojización (Pietrarelli, 2009). Todo esto determinó una drástica reducción de la agrodiversidad tecnológica y biológica que llevan a la pérdida de servicios ambientales asociados a la biodiversidad (Alessandria, 2001).

Para lograr una transición hacia sistemas más sostenibles, se deben introducir cambios en los agroecosistemas, que permitan restaurar gradualmente características ecosistémicas funcionales relacionadas con la estabilidad productiva. Este proceso gradual de transformaciones debe realizarse en estrecha interacción con el productor agropecuario; asumiendo como elemento básico la generación y disponibilidad de información local.

Además, el proceso debe estar acompañado de un manejo adecuado y compatible con las posibilidades de los productores (Gliessman *et al.*, 2007).

La aplicación de diferentes prácticas agroecológicas, contribuyen a aumentar la biodiversidad espacio-temporal de los ecosistemas agropecuarios, atributo directamente vinculado con la sustentabilidad de los mismos (De la Fuente y Suárez, 2008). La diversidad biológica, tomada como atributo ecosistémico, brinda una serie de servicios (ciclado de nutrientes, regulación biótica, conservación genética y regulación hídrica) que permiten fomentar las sinergias e interacciones ecológicas positivas que optimizan de forma robusta y sustentable el funcionamiento de estos sistemas (Pérez y Marasas, 2013; Vandermeer, 2010).

Los cultivos de cobertura (CC) son sembrados entre dos cultivos de cosecha y no son incorporados al suelo (a diferencia de los abonos verdes), pastoreados (a diferencia de los verdeos) o cosechados. Los residuos de los CC quedan en superficie, liberando los nutrientes contenidos en la biomasa vegetal al descomponerse. Estos cultivos han sido utilizados tradicionalmente para controlar la erosión pero pueden cumplir múltiples funciones en el sistema de producción (Alessandria et al, 2013; Ruffo y Parsons, 2004). Por ejemplo, pueden reducir la interferencia de las especies espontáneas con el cultivo principal a través de la competencia ejercida previamente por el crecimiento de la especie a utilizar como protectora. También pueden pueden inhibir estas especies espontáneas mediante la obstrucción física a la emergencia por parte de la cobertura muerta sobre el suelo o el efecto alelopático. Asimismo, la presencia del mantillo o broza genera condiciones microclimáticas de temperatura, humedad y radiación, capaces de alterar el patrón de emergencia de malezas mediante la presencia de micrositios diferenciales (Zamar *et al*., 2000).

Las rotaciones agrícolas promueven el cambio del vegetal hospedante ante las plagas, microorganismos patógenos y malezas que se instalan en el lote, reduciendo su proliferación mediante la interrupción de sus ciclos biológicos (Altieri y Nicholls, 2000). Además provocan un cambio en la composición de malezas que se asocian a cada cultivo, reduciendo sus efectos y el desarrollo de resistencia a través del cambio de los métodos de control.

Un aspecto donde se evidencia con claridad las consecuencias de la incremento de la biodiversidad es el comportamiento de las plagas agrícolas, ya que se traduce en un menor impacto de las especies fitófagas sobre el cultivo. En general, una mayor diversidad de plantas y/o hábitats conlleva a una mayor diversidad de herbívoros y esto a su vez determina una mayor diversidad de enemigos naturales. Varios factores ambientales influyen en la diversidad, abundancia y actividad de parasitoides y depredadores en los agroecosistemas: condiciones microclimáticas, disponibilidad de alimentos, recursos de hábitat, entre otros. Los efectos de cada uno de estos factores variarán de acuerdo al arreglo espacio-temporal de cultivos y a la intensidad del manejo (Altieri y Nicholls, 2007).

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de diversas prácticas agroecológicas tendientes al aumento de la agrobiodiversidad sobre las comunidades de artrópodos fitófagos y depredadores y de especies vegetales espontáneas en sistemas agrícolas extensivos.

Metodología

La experiencia se desarrolló en macroparcelas experimentales permanentes (bloques) de 1500 metros cuadrados instaladas desde el año 2005, ubicadas en tres establecimientos

agropecuarios cercanos a la localidad de Lozada, Provincia de Córdoba, Argentina. Se evaluaron las respuestas de variables biológicas (densidad de insectos fitófagos y depredadores y diversidad de malezas) frente a diferentes prácticas agroecológicas en el largo plazo.

Los tratamientos fueron: monocultivo de soja con y sin cobertura invernal y rotación de maíz/soja con y sin cobertura invernal (Tabla 1). Se utilizó un diseño de tres bloques con parcelas divididas, ubicados en diferentes establecimientos productivos.

TABLA 1. Esquema de los tratamientos aplicados en cada bloque.

Cultivo de Cobertura Invernal	**Secuencia de Cultivos**		
		Estival	**Invernal**
Con Cultivo de Cobertura	Monocultivo	Soja	Gramínea + Leguminosa
	Rotación	Soja/Maíz	Gramínea + Leguminosa
Sin Cultivo de Cobertura	Monocultivo	Soja	Barbecho químico
	Rotación	Soja/Maíz	Barbecho químico

El cultivo de cobertura invernal (consociado de una Poácea y una Fabácea) se sembraba al término de la cosecha de los cultivos estivales (otoño). Los cultivos se instalaban mediante siembra directa. Para evitar el incremento del consumo de agua, a inicios de floración (primavera) se realizaba el secado del cultivo de cobertura mediante método químico (herbicida) o mecánico, dependiendo de las posibilidades técnicas y económicas del productor.

Las variables biológicas estudiadas fueron:
-Artrópodos en cultivos estivales. Se registró abundancia por especie de artrópodos fitófagos y depredadores, mediante el método del paño vertical de un metro de longitud, descrito en Sosa et al., (1995). En febrero y marzo de 2013 se realizaron dos censos sobre el cultivo de soja instalado en los cuatro tratamientos, con muestreos al azar (cinco paños por tratamiento). Estos censos correspondieron a las etapas fenológicas R2 (Floración completa) y R5-6 (formación y desarrollo de semillas) del cultivo. En 2014, con la rotación, se muestrearon, además, los tratamientos con cultivo de maíz en la etapa fenológica R3 (espiga formada; grano lechoso). Se utilizó como testigo la parcela con monocultivo de soja sin cobertura.
-Especies vegetales espontáneas. El estudio de estas comunidades se realizó con registros de riqueza y abundancia específica en unidades muestrales de 40 x 80 cm. Los censos se realizaron en las primaveras de 2012 y 2014, en momentos previos a la interrupción de los ciclos del cultivo de cobertura invernal.

Resultados y discusión
En esta comunicación se muestran las tendencias principales de los primeros resultados.
Las biomasas aéreas obtenidas con el cultivo de cobertura consociado fueron 2700, 500 y 3200 kg de materia seca por hectárea para los años 2012, 13 y 14, respectivamente.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Comunidades de Artrópodos

Cultivo de soja. Aunque se observó incrementos en la riqueza de depredadores en todos los tratamientos entre los censos de febrero y marzo de 2013 (Figuras 1 y 2), esta se duplicó en el tratamiento más biodiverso: rotación con CC (de 6,5 a 12,5 especies). En ambas fechas este tratamiento presentó, además, las mejores proporciones entre riqueza de depredadores/fitófagos (D/F) (1,44 y 1,67 para los censos de febrero y marzo, respectivamente), siendo el único que en febrero tuvo valores por encima de la unidad.

Se mantuvo en ambas fechas un patrón de mayor riqueza y abundancia de especies controladoras en los tratamientos con incorporación del cultivo de cobertura invernal. No obstante, la abundancia de las especies fitófagas fue en todos los casos superior a la de las depredadoras.

Estos resultados estarían mostrando que la diversificación del agroecosistema conlleva a que las plagas se encuentren reguladas al propiciar hábitats y recursos a una fauna benéfica más compleja (Perez y Marasas, 2013).

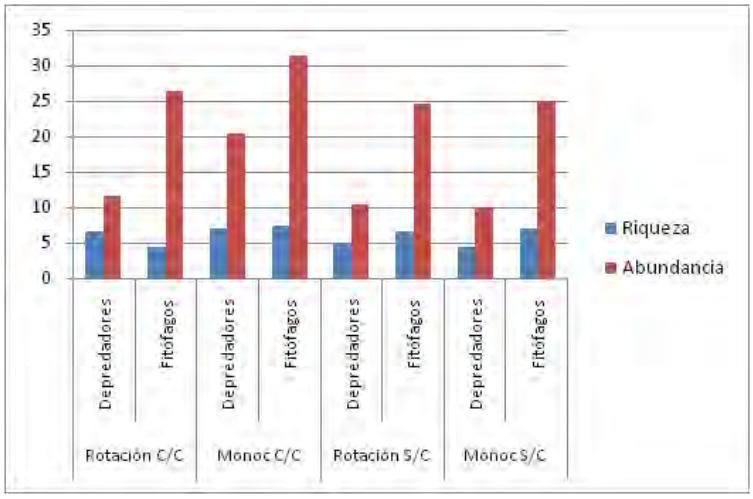


FIGURA 1. Censo de febrero de 2013. Promedios de parcelas de dos productores de abundancia y riqueza de artrópodos fitófagos y depredadores sobre cultivos de soja.

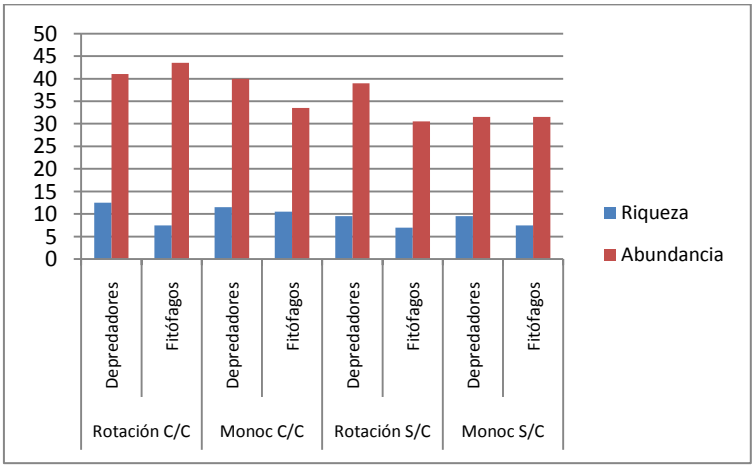


FIGURA 2. Censo de marzo de 2013. Promedios de parcelas de dos productores de abundancia y riqueza de artrópodos fitófagos y depredadores sobre cultivos de soja.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Cultivo de maíz. Cuando el cultivo de maíz intervino en la rotación (2014), se produjo una importante caída del patrón de abundancia y riqueza de ambos grupos de artrópodos Aunque la presencia fue muy escasa, se observó una tendencia de una mayor abundancia de fitófagos en el tratamiento sin cobertura (Figura 3). Estos resultados se podrían explicar por la disrupción temporal de los ciclos biológicos que podrían afectar la presencia de plagas específicas (Altieri y Nicholls, 2007). En la parcela testigo, con cultivo de soja bajo monocultivo y sin cultivo de cobertura invernal, a diferencia de lo ocurrido en la experiencia del 2013 cuando todas las parcelas estaban ocupadas solo con cultivos de soja, se destacó la abundancia predominante de especies depredadoras, y una proporción D/F= 1,25. Esta favorable conformación de la estructura de la comunidad de artrópodos en una parcela con baja biodiversidad podría ser atribuida al efecto "franja" de las parcelas con maíz. Al respecto, en la bibliografía se destacan con frecuencia las ventajas de diseños en parcelas biodiversos sobre la plagas (Nicholls, 2009; Perez y Marasas, 2013)

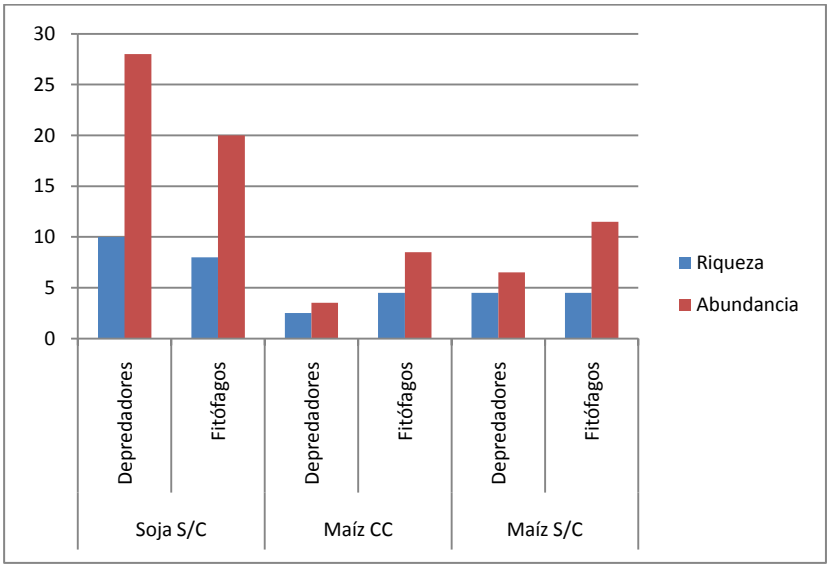


FIGURA 3. Censo marzo de 2014. Promedios de parcelas de dos productores de abundancia y riqueza de artrópodos fitófagos y depredadores.

Comunidad vegetal de especies espontáneas
En la Tabla 1 se observan los efectos de la presencia del cultivo de cobertura invernal sobre las especies espontáneas primaverales durante los dos ciclos agrícolas analizados. Las diferencias encontradas entre los tratamientos con y sin cultivo de cobertura fueron significativas tanto a nivel de cobertura como de riqueza específica de las especies espontáneas y resultaron similares a las informadas por Alessandria et al. (2013).

TABLA 1. Resultados promedios de cobertura y riqueza de las comunidades de malezas en parcelas experimentales en tres establecimientos productivos. CC: cultivo de cobertura invernal. Letras diferentes implican diferencias significativas (p=<0,05).

	Cobertura (%)		Riqueza	
	Con CC	**Sin CC**	**Con CC**	**Sin CC**
Año 2012	0,2 a	13,7 b	1,0 a	10,3 b
Año 2014	2,1 a	18,3 b	2,0 a	10,3 b

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

En el tratamiento más biodiverso, la riqueza de depredadores se duplicó entre las etapas fenológicas R2 y R5-6 del cultivo de soja, mientras que conservaba las mejores proporciones entre riqueza de depredadores/fitófagos. Cuando el cultivo de maíz fue incorporado bajo el esquema de rotación se produjo una caída del patrón de abundancia y riqueza de ambos grupos de artrópodos. La consociación utilizada como cultivo de cobertura invernal redujo de manera significativa la cobertura y riqueza de la comunidad de malezas primaverales.

Mediante la diversificación de las prácticas agronómicas, empleando tecnologías de bajos insumos, se mejoró el equilibrio y las interdependencias biológicas de las poblaciones de fitófagos y depredadores, así como se favoreció la regulación de las poblaciones de malezas primaverales.

Referencias bibliográficas

Alessandria E, H Leguía L. Pietrarelli J, Sánchez S, Luque M, Arborno J, Zamar y D Rubin. 2001. La agrodiversidad en sistemas extensivos. LEISA, Revista de Agroecología.16:10-11

Altieri, M., Nicholls, C.I. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias, evaluación. Ecosistemas 16(1):3-12.

Altieri M y C Nicholls. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable (Texto contextualizado en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)

De la Fuente, E;B;. y Suarez, S:A: 2008. Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. Ecología austral. v.18 n.3.

Gliessman, S.R., F.J. Rosado-May, C. Guadarrama-Zugasti, J. Jedlicka, A. Cohn, V.E. Mendez, R. Cohen, L. Trujillo, C. Bacon, R. Jaffe. 2007. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Ecosistemas 16 (1): 13-23.

Grupo de Agrodiversidad, F.C.A. – U. N. de Córdoba. Alessandria, E., Arborno, M., Leguía, H., Pietrarelli, L., Sanchez, J., Zamar, J. (Ex Aequo). 2013. Introducción de cultivos de cobertura en agroecosistemas extensivos de la región central de Córdoba. En: En Álvarez, C., A. Quiroga, D. Santos y M. Bodrero (Eds.): Contribuciones de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción. Ediciones INTA, pp.128-137. ISBN 978-987-679-177-9

Nicholls, C.I. 2009. Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. En: Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones (Comp. Altieri M.), pp. 207-228. SOCLA. Medellín, Colombia.

Pérez, M., Marasas, M.E. (2013). Servicios de regulación y prácticas de manejo: aportes para una horticultura de base agroecológica. Ecosistemas 22(1):36-43.

Pietrarelli L. 2009. Transformación tecnológica-productiva de sistemas agropecuarios de la región central de la provincia de Córdoba entre 1997 y 2004. Tesis de maestría FCA.UNC.

Ruffo, M. L., E A. T. Parsons, 2004. Cultivos de Cobertura en Sistemas Agrícolas. Informaciones Agronómicas del Cono Sur, nº 21.

Sosa, M. A.; J. R. Fariña Núñez; R. O. Lorenzini y G. Lazarczuck. 1995. Evaluación de métodos de muestreo de chinche horcias en el cultivo de algodón. INTA EEA Reconquista. Informe Técnico Nº 5. 11p

Vandermeer, J., 2010. The ecology of Agroecosystems, Bartlett and Jones, Sudbury, MA.

Zamar, J.L, E.E. Alessandria, A.H. Barchuk y S.M. Luque. 2000. Emergencia de plántulas de malezas bajo residuos de especies utilizadas como cultivos de cobertura. Agrisicientia Vol. XVII: 59-64. ISNN: 1668-298X.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-28 Uso de árvores nativas em pastagens agroecológicas.

Aroldo Felipe de Freitas (Universidade Federal de Lavras (UFLA) afelipefreitas@yahoo.com.br ,
Nelson Venturin (UFLA) venturin@dcf.ufla.br ,
Irene Maria Cardoso (Universidade Federal de Viçosa (UFV) irene@ufv.br ,
Paula Dias Bevilacqua (UFV) paula@ufv.br ,
Raphael B.A. Fernandes (UFV) raphael@ufv.br ,
Rafael de Moura Miranda (UFLA) rfabiow@hotmail.com ,
Gil Pedro de Oliveira Lara (UFLA) gil.pedro@yahoo.com.br ,
Diêgo Peña Marquez (UFV) agroecolocodiego@yahoo.com.br ,
Maria de Lourdes Souza Oliveira (UFLA) julinet@dae.ufla.br ,
Fatima Maria de Souza Moreira (UFLA) fmoreira@dcs.ufla.br .

Resumo
O conhecimento tradicional tem sido a base da parceria entre o Centro de Tecnologias Alternativas, as organizações dos agricultores familiares da Zona da Mata de Minas Gerais e as Universidades Federais de Viçosa e, mais recentemente, de Lavras. O objetivo desse trabalho foi identificar o conhecimento tradicional sobre os usos comuns de árvores nativas em pastagens de famílias agricultoras dos municípios de Divino e Araponga, aplicando metodologias participativas (observação participante e entrevista semi-estruturada). O principal uso da terra na região é com café e pastagens. Foi observado pelas famílias que os animais comem ramos de *Solanum mauritianum*, *Senna macranthera*, *Aegiphila sellowiana* e *Inga edulis*. De acordo com as famílias, a maioria das árvores já estava na pastagem antes do capim. É necessário aprofundamento que dialogue com o aprendizado de famílias agricultoras.
Palavras chave: agricultura familiar; agroecologia; diversificação da pastagem.

Abstract
Traditional knowledge has been the main base of the partnership among the Center of Alternative Technologies, the organizations of family farmers of Zona da Mata of Minas Gerais and the Federal Universities of Viçosa and, more recently, of Lavras. The objective was to identify the traditional knowledge about the common uses of native trees in the pastures of the properties of family farmers in the municipalities of Divino and Araponga, applying qualitative methodologies (participant observation and semi-structured interviews). The land use in the region is mainly coffee and pastures. Was observed by the families that the animals feed themselves with branches of *Solanum mauritianum*, *Senna macranthera*, *Aegiphila sellowiana* and *Inga edulis*. According to the families the majority of the trees was already in the field before the grass. It is necessary to deep the dialogue to keep leaning and exchange knowledge with smallholders families.
Key-words: family agriculture; agroecology; diversification of pasture.

Introdução

A Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil, está inserida no Bioma Mata Atlântica que apresenta atualmente apenas de 4 a 7% da sua cobertura florestal original (Dean, 1996). O conhecimento tradicional de famílias agricultoras dessa região tem sido a base do trabalho realizado há mais de 24 anos pela parceria entre organizações dos trabalhadores rurais de municípios da Zona da Mata, o Centro de Tecnologias Alternativas (CTA-ZM) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e, mais recentemente, a Universidade Federal de

Lavras (UFLA). As propriedades rurais nessa região são predominantemente familiares e utilizam práticas tradicionais na pecuária extensiva, no cultivo de café, mandioca, milho, feijão e cana (Cardoso et al., 2001).
Como forma de valorização das características específicas de organização e produção dos agricultores e agricultoras da região, objetiva-se reconhecer as diferentes práticas e conhecimento empírico local. Uma das práticas utilizadas pelas famílias e valorizada por essas organizações tem sido o uso de árvores nativas nas pastagens (Freitas et al., 2009).

Pastagem é entendida como tudo que serve de alimento para o gado, garantindo nutrição, desenvolvimento e reprodução adequados. Árvores nativas podem ser consideradas pastagem, pois o gado não só as come, como necessita delas para se manter saudável. No manejo ecológico de pastagens, devem ser adotadas estratégias que proporcionem a manutenção da produtividade da forragem, da qualidade do solo e que garantam a devida nutrição do gado (Primavesi, 1984).

O uso de árvores, ao imitar os ambientes naturais, contribui para diminuir os impactos ocasionados ao ecossistema pelas pastagens. Estima-se que 80 a 90 % das pastagens no Brasil não são arborizadas, mas ocupadas por monocultivo de gramíneas do gênero braquiária e encontram-se degradadas, com maior suscetibilidade a ataque por insetos, patógenos e degradação ambiental (Boddey et al., 2004). O presente trabalho teve como objetivo identificar os benefícios e as estratégias utilizadas por famílias agricultoras para o manejo e a manutenção de árvores em pastagem.

Metodologia

O estudo foi realizado nos municípios de Araponga e Divino, na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. A região possui de dois a quatro meses de estação seca por ano, temperatura média de 18 ºC e precipitação anual de 1.500 mm. Está sob domínio do relevo denominado “Mares de Morro”, com elevações entre 200 até 1.800 m de altitude em relação ao nível do mar. A classe de solo predominante na região é o Latossolo, caracterizado pela elevada acidez, baixa fertilidade, boa estrutura e boa drenagem.

As organizações dos agricultores familiares dos referidos municípios são assessoradas sobre o tema “criação animal”, desde 2006, pelo projeto “Animais para agroecologia”, conduzido pela UFV em articulação com o CTA e organizações de trabalhadores rurais de municípios da Zona da Mata Mineira. O Grupo Puris/UFLA trabalha em parceria com o “Animais para agroecologia” desde 2014 assessorando as famílias.

As atividades de campo consistiram da participação em intercâmbios, oficinas e reuniões com 15 famílias do Projeto Animais para a Agroecologia (UFV) de 2006 a 2014 e do Grupo Puris (UFLA e UFV) em 2014, nos quais o tema criação animal foi tratado. Em todos esses momentos, foi adotado o método de observação participante com registro sistemático da vivência, de maneira a relatar as percepções e reflexões obtidas (Pope; Mays, 2009).

Resultados e Discussão

Tradição

Na região, a fonte de renda principal prove da criação de gado e da plantação de café. Em uma das propriedades, a única renda antes da introdução da criação de animais era a cultura do café, o que tornava a família mais vulnerável às oscilações climáticas e dos preços do mercado. Com a criação de apenas duas vacas, uma família relatou ter mais

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

esterco e urina para usar nas lavouras, mais alimentos para a família e aumento da renda devido à comercialização de excedentes de frutas, milho e mandioca.
As famílias também afirmaram que a prática da manutenção de árvores nas pastagens não é comum na região. Segundo os agricultores e agricultoras, é frequente que os animais em pastagens a pleno sol não pastejem durante dias muito quentes. Os animais preferem ficar abrigados sob as poucas sombras que existem e, desta forma, não se alimentam, deixando de ganhar peso, o que acarreta prejuízo. Alguns vizinhos, inclusive, têm se preocupado em fornecer sombra para os animais, mas optaram pelo uso do sombrite. Entretanto, as famílias entrevistadas acreditam que, além do sombreamento, o uso de árvores pode "melhorar o ar, fornecer nutrientes e matéria orgânica para o solo".

Todas as famílias entrevistadas relacionaram a manutenção das árvores na pastagem com ensinamentos passados por antepassados sobre os benefícios das árvores para a propriedade. A influência das organizações locais por meio dos intercâmbios e conversas também foi mencionada como motivador para a manutenção das árvores na pastagem.

Formação das pastagens
A maioria das árvores hoje existentes já estava na área de pastagem antes da introdução do capim, já que quando as árvores são introduzidas na pastagem após o capim necessitam de maiores cuidados, devido à agressividade do capim. Além disso, muitas mudas de árvores da regeneração natural são comidas pelos animais, o que denota o potencial das árvores nativas como forragem. Mesmo assim, muitas famílias agricultoras utilizam a bateção seletiva e algumas árvores da regeneração natural são mantidas na pastagem.

Devido ao trabalho continuado, as famílias reconhecem e valorizam a presença de espécies leguminosas arbóreas que fixam biologicamente o nitrogênio atmosférico. Nas entrevistas, ainda registrou-se que a regeneração natural de leguminosas arbóreas como angico rosa (*Parapiptadenia rigida*) e pau jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) são consumidas pelos animais durante todo o ano, enquanto outras espécies não leguminosas só na estação seca. Uma agricultora afirmou que prefere espécies com folhas pequenas e perenifólias, pois assim elas protegem a pastagem o ano inteiro e não abafam ervas espontâneas, mudas de árvores e arbustos e capim com sua sombra. Outro critério mencionado para manter árvores na pastagem é a profundidade da raiz. Como exemplos práticos da característica da raiz foi citado a do açoita cavalo (*Luehea grandiflora*) e do ipê (*Zeyheria tuberculosa*), que são profundas no solo e não competem por água e nutrientes com o capim sob sua copa.

A possibilidade de a espécie arbórea ser multifuncional, produzindo madeira, lenha, frutas e alimentos para os animais também foi valorizada pelos agricultores e agricultoras. Na literatura, também é possível encontrar trabalhos que apontam a multifuncionalidade das árvores (Andrade et al., 2002) e seus múltiplos benefícios, como proteção para os animais e as forragens contra o excesso de temperatura (Primavesi, 1984); manutenção da diversidade animal e vegetal dos ecossistemas, servindo como corredores ecológicos (Carvalho et al., 2001); diminuição da degradação das pastagens e; diminuição da pressão sobre os remanescentes florestais em busca de madeira para construções e lenha e para a constituição de novas pastagens (Souza et al., 2010); melhoria da qualidade da forragem e fertilidade do solo (Paciullo et al., 2007) dentre outros.

As famílias observaram o gado alimentando-se de ramos de capoeira branca (*Solanum mauritianum*), fedegoso (*Senna macranthera*), papagaio (*Aegiphila sellowiana*) e ingá (*Inga edulis*). Estas espécies são oferecidas na seca para o gado. A floração da árvore também é um critério para sua manutenção na pastagem, pois a maioria das famílias também trabalha com apicultura e, por isto, se interessam em manter espécies que favoreçam a produção de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mel de boa qualidade. Outra menção acerca da floração das árvores foi a prática de manter várias espécies diferentes na pastagem, pois, assim,têm-se flores ao longo do ano, além de uma pastagem florida e bela o ano inteiro.

As árvores frutíferas verificadas nas pastagens apresentam grande importância no sistema da propriedade, pois, ora servem de alimento para a própria família, ora podem ter os frutos vendidos como produtos a terceiros. Os frutos de algumas, como o abacate, ainda podem ser utilizados na alimentação animal. O cuidado deve ser de não permitir que os animais alimentem-se dos frutos, dependendo do tamanho, ainda nas árvores, para evitar que os animais se engasguem.

Manejo das árvores
As famílias relataram estratégias de manejo das árvores, como o manejo retirando os galhos baixos para que a copa fique alta, permitindo a entrada de luz para as herbáceas no extrato mais inferior. Os galhos podados de maior diâmetro são usados como lenha e moirão e os galhos mais finos são incorporados à matéria orgânica do solo. Visando a manutenção da biodiversidade das matas da propriedade, algumas famílias preferem o corte seletivo de árvores do pasto, deixando, assim, a mata preservada. Esta prática também evita que os frutos sejam retirados diretamente das árvores pelos animais, com isto eles se alimentam apenas dos frutos que caem no solo, evitando o engasgamento.

O espaçamento entre árvores também é considerado. O ideal é que não haja sobreposição das sombras. A idade da árvore e sua madeira também fazem parte dos critérios de manejo. A prioridade de corte é dada às árvores de maior porte, deixando as mais novas no pasto.
A paciência é citada como fator essencial para o manejo da pastagem. As espécies mais exigentes usam da umidade disponível no solo no início do crescimento, mas com o tempo, as mesmas devolvem a água para o capim, deixando-o verde e rico em nutrientes, como ocorre, segundo os agricultores e as agricultoras, com a forragem sob a copa de algumas leguminosas como o jacarandá caviúna (*Dalbergia nigra*), que se mantém verde mesmo na época mais seca do ano.

Indissocialização pesquisa, ensino e extensão
Além dos resultados de pesquisa obtidos sobre o uso de árvores nativas em pastagem, o trabalho contribui para a formação de estudantes que atuam em uma equipe interdisciplinar de vários departamentos da UFV e UFLA; os professores e técnicos também aperfeiçoam seus conhecimentos e se capacitam cada vez mais a atuarem com a agricultura familiar. O trabalho contribui ainda para valorização do conhecimento das famílias, que também adquirem novos conhecimentos, sobre as relações ecológicas na pastagem.

Os dados apresentados demonstram que algumas famílias agricultoras possuem percepção ambiental aguçada e critérios claros de manejo da pastagem. O conhecimento tradicional pode fornecer subsídios essenciais para a construção de agroecossistemas mais adequados a diversidade social, econômica e biológica local. O melhor entendimento sobre os inúmeros benefícios das árvores nas pastagens exige mais pesquisas em dialogo contínuo com as famílias agricultoras (Primavesi, 1984).

Conclusões
A manutenção de árvores nativas nas pastagens beneficia as famílias através da beleza, conservação, alimento, renda e cultura. As árvores beneficiam a estética da propriedade embelezando com suas flores coloridas e ramos verdes. As árvores conservam os recursos da propriedade melhorando a qualidade do ar, protegendo os animais e plantas sob a sua

copa de excesso de temperatura, umedecendo as plantas sob a sua copa, fornecendo matéria orgânica para o solo, nitrogênio fixado por bactérias e outros nutrientes de camadas mais profundas do solo, recuperando ambientes degradados e evitando a necessidade de explorar as matas nativas. Conservam a diversidade genética de árvores nativas. As árvores favorecem a alimentação quando seus frutos são consumidos pela família, seus ramos e frutos são consumidos pelo gado e suas flores são pasto apícola para abelhas. Diversificam a produção da pastagem pela produção de madeira e lenha para as famílias e geram renda pela venda de frutos. Permitem a manutenção dos conhecimentos tradicionais sobre a vegetação nativa e estimula a criação de novos conhecimentos pela observação da natureza e troca de experiência com vizinhos.

As estratégias utilizadas pelas famílias agricultoras para o manejo e a manutenção das árvores na pastagem são a potencialização dos benefícios oferecidos pelas árvores, seguindo como critério a construção continuada do conhecimento. Para a construção do manejo utilizam o conhecimento tradicional, observação do comportamento da natureza, experimentações na própria propriedade, troca de experiências com outras famílias, ONG e universidades através de intercâmbios.

Os dados aqui apresentados podem fomentar políticas públicas que estimulem a manutenção de árvores nativas em pastagens para que outras famílias possam usufruir dos múltiplos benefícios da manutenção de árvores na pastagem.

Agradecimentos
Às famílias dos Sindicatos dos Trabalhadores de Araponga e Divino/MG. Ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata. Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal/UFLA, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Referencias bibliográficas

Andrade, CMS Valentim, JF & Carneiro, JC (2002) Árvores de Baginha (Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.) em Ecossistemas de Pastagens Cultivadas na Amazônia Ocidental. Revista Brasileira de Zootecnia, 31 (2): 574-582.

Boddey, RM Macedo, R Tarré, RM Ferreira, E Oliveira, OC Rezende, CP & Cantarutti, JM (2004) Nitrogen cycling in Brachiaria pastures: the key to understanding the process of pasture decline. Agriculture.Ecosystems e Environment, 103, (2):389-403.

Cardoso, IM Guijt, I Franco, FS Carvalho, AF & Ferreira Neto, PS (2001) Continual learning for agroforestry system design: university, NGO, and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. Agricultural system, 69: 235-257.

Carvalho, MM Xavier, DF & Alvim, MJ (2001) Características de algumas leguminosas arbóreas adequadas para associação com pastagens. EMBRAPA Gado de Leite, Circular Técnica 64, 24pp.

Dean, W. (1996) A Ferro e Fogo: a História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira. 2. ed. Companhia das Letras, São Paulo, 1996.

Freitas, AF Passos, GR Furtado, SDC Souza, LM Assis, SO Meier, M Silva, BM Ribeiro, S Bevilacqua, PD Mancio, AB Santos, PR & Cardoso, IM. (2009) Produção animal integrada aos sistemas agroflorestais: necessidades e desafios. Revista Agriculturas (www.agriculturas.org.br) 6(30-35).

Pope, C Mays, N. (2009) Pesquisa qualitativa na atenção à saúde. Porto Alegre: Artmed, 172 pp.

Primavesi, A. (1984) Manejo Ecológico de Pastagens. São Paulo: Editora Livraria Nobel S.A. 184 pp.

Souza, EN Cardoso, IM Fernandes, JM Garcia, FCP Bonfim, VR Santos, AC Carvalho, AF Mendonça, ES (2010) Selection of native trees for intercropping with coffe in the Atlantic Rainforest biome. Agroforestry Systems, 80: 1-16.

A1-31 Evaluación de tres coberturas vivas para el manejo de *Liriomyza* spp en tomate (*Lycopersicon esculentum*).

Pautt, Wilmaris UNEFM wilmarisp@hotmail.com
Zambrano, Betty UNEFM bzambrano5@hotmail

Resumen
Liriomyza spp ha adquirido importancia económica en tomate, debido al abuso de insecticidas. Se requiere una alternativa agroecológica, por lo que se planteó este trabajo cuyo objetivo fue evaluar tres coberturas vivas para el manejo de este insecto en tomate, municipio Miranda, estado Falcón. El diseño fue de cuatro bloques al azar con cuatro tratamientos: T1:tomate-cilantro, T2:tomate-frijol, T3:tomate-batata, T4:tomate. Se estimó el número de: minas con larvas vivas, larvas muertas, parasitadas, vacías y totales. Si bien no hubo diferencias significativas entre el número de minas con larvas vivas y parasitadas, las coberturas vivas representan un potencial de valor práctico para el manejo de este insecto a nivel de pequeños productores.
Palabras clave: Alternativa; Comportamiento poblacional; Control; Pasadores; Venezuela

Abstract
Liriomyza spp has acquired economic importance in tomato due to abuse of insecticides. Agroecological alternative is required, so this work was proposed aimed at evaluating three living mulches for the management of the pin in tomato, municipality Miranda, Falcón state. 4 The design was randomized blocks with 4 treatments: T1: tomato-cilantro, T2: tomato-bean, T3: tomato-potato, T4: tomato. The number of mines with live larvae, dead larvae parasitized, empty and total estimated. The results indicate no significant differences for mines with live larvae and live coverage parasitadas. Las represent a potential practical value for managing this insect at the level of small producers.
Keywords: Alternative; Population behavior; Control; Studs; Venezuela.

Introducción

El tomate es indispensable como producto alimentario y tiene alto valor nutritivo. Es la hortaliza más importante en el mundo; en Venezuela es el principal producto hortícola. Es un cultivo susceptible a varios insectos y enfermedades. Sobre todo las enfermedades por virus y organismos del suelo le afectan seriamente. Además, los insectos atacan varias partes de la planta, y transmiten el virus. En consecuencia, los productores de tomate se ven obligados a dedicar mucho tiempo y labor para mantener la sanidad de este cultivo; acarreando importantes consecuencias ambientales y por ende de salud.

Los pasadores de la hoja, constituyen especies fitófagas de mayor importancia agrícola, en etapas tempranas del cultivo por la eliminación de sus enemigos naturales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La Agroecología, surge como una opción para dar respuesta a la problemática social y ambiental generada y/o acrecentada por las prácticas agrícolas tradicionales en la región basadas en el monocultivo y en la adopción de un paquete tecnológico altamente extractivo y muy dependiente de insumos químicos, que contribuyó al deterioro de los suelos y al empobrecimiento de las familias rurales.

Se pretende lograr la producción sostenible de tomate en sistemas de producción de la zona, mediante prácticas agroecológicas como la utilización de abonos orgánicos y coberturas vivas, tendientes a conservar y a mejorar la calidad de los suelos, como una estrategia de soberanía y seguridad agroalimentaria.

Al respecto, las coberturas vivas, surgen como una tecnología funcional, rentable y ambientalmente inocuas, con exitosa validación agronómica y económica en campo a nivel de pequeños agricultores.

En función de lo anteriormente planteado, se realizó el presente trabajo cuyo objetivo general fue evaluar el uso de coberturas vivas de cilantro, batata y frijol para el manejo del pasador de la hoja *Liriomyza* sp y enemigos naturales en tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller)

Metodología

El ensayo se realizó en la Unidad de Apoyo Académico “Ing. José Landaeta”, perteneciente a la UNEFM. Esta Unidad presenta las siguientes características: se encuentra ubicada en el barrio San José, Parroquia San Antonio del Municipio Miranda, en el Estado Falcón, Venezuela. En la zona sur-este de la llanura de Coro, aproximadamente a 11°21'00" de latitud Norte y 69°37'00" de longitud; se encuentra en la segunda terraza con el Río Coro, ocupando una posición de cubeta de decantación.

Se realizó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, para un total de 16 unidades experimentales de 40 m2 c/u.

Los tratamientos fueron: T1: tomate con cobertura viva de cilantro, T2: tomate con cobertura viva de frijol, T3: tomate con cobertura viva de batata, T4: tomate sin cobertura (testigo).Las labores realizadas en campo fueron a base de bocashi, labranza convencional, riego por goteo. Para el establecimiento de las coberturas vivas, se siguió la metodología propuesta por Hilje (2008).

Se adquirieron plántulas de tomate del híbrido Rio Grande, establecidas en bandejas. Las plántulas de tomate se establecieron entre las hileras de las coberturas vivas, cuando las coberturas tenían 30 días de edad.

Los muestreos en el cultivo de tomate comenzaron cuando las plantas tenían 15 días de haber sido trasplantadas; se realizaron semanalmente (10 muestreos).
En cada hoja se determinó el número de folíolos, así como folíolos infestados en los cuales se contó el número de minas con larvas vivas, muertas, parasitadas, vacías y el número de minas totales o daños.

En relación a los enemigos naturales**,** se colectaron semanalmente hojas minadas con larvas de parasitoides, éstas se colocaron en un recipiente plástico, hasta la emergencia de los adultos, posteriormente se preservaron en alcohol 70 %.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los datos obtenidos de los muestreos fueron registrados en una planilla de contaje, fueron analizados a través del paquete estadístico INFOSTAT, se realizó un análisis de varianza para detectar diferencias significativas entre tratamientos, para aquellas variables donde los resultados fueron significativos, se procedió a realizar un test de comparación múltiple de Tukey.

Resultados y discusión

Efecto de la batata, frijol y cilantro como coberturas vivas, en el comportamiento poblacional del pasador de la hoja y sus enemigos naturales.

CUADRO 1. Valores promedios para la variable minas con larvas vivas

Tratamiento	Minas con larvas vivas	Error estándar
t3: Tomate con cobertura de Batata	3,00 a	± 1,06
t2: Tomate con cobertura de Frijol	3,00 a	± 1,06
t1: Tomate con cobertura de Cilantro	3,50 a	± 1,06
t4: Tomate sin cobertura	3,75 a	± 1,06

Promedios con letras iguales no indican diferencias significativas (P<0.05) de acuerdo al test de comparaciones múltiples de Tukey.

En el cuadro 1 se presentan promedios de los totales de minas con larvas activas en cada uno de los tratamientos al final del ensayo, en los diez contajes ó muestreos.

Se observa que no existen diferencias significativas entre promedios de tratamientos (P=0,9431); es decir, que el comportamiento de larvas vivas fue similar en tomate sembrado como monocultivo y con coberturas de cilantro, frijol y batata al final del ensayo.

CUADRO 2.Valores promedios para la variable minas con larvas parasitadas

Tratamiento	Minas con larvas parasitadas	Error estándar
t3: Tomate con cobertura de Batata	0,62a	± 0,44
t2: Tomate con cobertura de Frijol	0,79a	± 0,44
t1: Tomate con cobertura de Cilantro	1,24a	± 0,44
t4: Tomate sin cobertura	1,63a	± 0,44

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Promedios con letras iguales no indican diferencias significativas (P<0.05) de acuerdo al test de comparaciones múltiples de Tukey.
En el cuadro 2 se presentan promedios de los totales de minas con larvas parasitadas en cada uno de los tratamientos al final del ensayo, en los diez contajes ó muestreos.

Al examinar la variable minas con larvas parasitadas, se observa que no existen diferencias significativas entre promedios de tratamientos (P=0,4086).

Enemigos naturales presentes en el ensayo
En el cuadro 3 se observa la presencia de 4 enemigos naturales en los cultivos, de los cuales 3 son depredadores. No se pudieron asociar directamente al pasador, ya que no se pudo comprobar si estaban depredando; solamente se tiene la certeza de un parasitoide *Chrysocharis vonone* (Walker), debido a que se obtuvo de la cría de minas con larvas parasitadas.

CUADRO 3. Enemigos naturales presentes en tomate y asociaciones

Nombre vulgar	Nombre científico	Orden y Familia	Cultivos
Chinche depredadora	*Zelus longipes* Cogni	Hemiptera: Reduviidae	Frijol-Tomate
Mariquita	*Cycloneda sanguinea* Linnaeus	Coleoptera: Coccinellidae	Frijol-Tomate
Crisopa	*Chrysoperla externa Hagen*	Neuroptera: Chrysopidae	Frijol-Tomate
Avispa parasítica	*Chysocharis vonone* (Walker)	Hymenoptera: Eulophidae	Tomate

Conclusiones
Si bien los tratamientos evaluados no tuvieron un efecto significativo en el número de larvas parasitadas, se encontraron varios enemigos naturales en la asociación Frijol-Tomate. Esta asociación podría aportar mayor diversidad de enemigos naturales.
Las coberturas vivas presentan varias ventajas, especialmente para agricultores de escasos recursos: son fácilmente asequibles y de bajo costo de establecimiento; protección del suelo, suministro de materia orgánica y de nutrimentos al suelo; reservorios de enemigos naturales; y aporte de ingresos adicionales, por venta de semillas, forraje u otros productos.

Referencias bibliográficas

Amador, R., Hilje, L. (1993). Efecto de coberturas vivas e inertes sobre la atracción de la mosca blanca Bemisia *tabaci* (Gennadius) al tomate. Manejo Integ. Plagas (Costa Rica) 29:14-21.
Costa Lima, T. (2011).Bioecología e competicao de duas especies de parasitoides neotropicais(Hymenoptera: Braconidae e Eulophidae) de *Liriomyza sativae Blanchard, 1938 (*Diptera: Agromyzidae*)*. Universidade de Sao Paulo.Escola Superior de Agricultura “Luiz de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Queiroz".Piracicaba, Brasil. Tese apresentada para obtencao do título de Doctor em. Ciencias. Área de concentracao: Entomologia.126p
Geraud, F., Chirinos, D., Rivero, G. (1997). Dinámica poblacional de pasadores de la hoja, *Liriomyza* spp, Diptera: Agromyzidae, en tomate en la región noroccidental del estado Zulia, Venezuela Rev. Fac. Agron. (LUZ) 14: 475-485.
Hilje, L. (2008). En busca de coberturas vivas para el manejo de *Bemisia tabaci* como vector de virus en tomate. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. 98-107.
Salas, J., Alvarez, C., Parra, A., Mendoza, O. (1988). Biología y hábitos de vida de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard el pasador de la hoja de la papa (*Solanum tuberosum*).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-33 Una opción de producción en pequeña escala con manejo agroecológico en el Ejido San Jacinto, municipio de Jocotitlán, Estado de México, México.

Liliana Huitrón Gutiérrez. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, León Gildardo Velázquez Beltrán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. lilianahuitrong@hotmail.com leonvebel@yahoo.com.mx

Resumen
La pequeña producción en México es amenazada por el desplazamiento de la actividad agropecuaria, reducción de superficie y rezago tecnológico, a esta problemática, estudios anteriores han demostrado que las familias campesinas desarrollan estrategias basadas en sus condiciones socioeconómicas para alcanzar sus metas de subsistencia, educación y servicios. El objetivo del presente trabajo ha sido identificar las estrategias de las unidades de producción encaminadas a optimizar sus procesos de producción agropecuarios, sustentadas en el manejo integral sus recursos. Se presenta un estudio de caso, realizado mediante investigación participativa en una unidad de producción del centro de país, integrada por siete familias, caracterizada por un sistema de relaciones de ayuda mutua, con alto capital social y eficiente nivel de manejo de los recursos. La unidad persiste en el tiempo debido a que aprovecha, incorpora y potencializa sus saberes, conocimientos y habilidades para el bien común.
Palabras-clave: producción campesina; sustentable; estrategias de subsistencia.

Abstract
The small amount of production in Mexico is threatened by the displacement of agricultural activity, the reduction of surface and technological backwardness. To this problem, previous studies have shown that farm families develop strategies based on their socioeconomic conditions to achieve their goals, subsistence, education and services. The aim of this study is to identify production strategy units aimed to optimize agricultural production processes which are supported in the comprehensive management of their resources. This case study is presented by the participatory research that involves seven families in a production center country characterized by a system of mutual aid relationships with high social capital and an efficient level of resource management. Each unit persists over time due to the fact that it exploits, incorporates and potentiates their knowledge, skills and abilities for the common good.
Keywords: peasant production; sustainable; production strategy.

Introducción

Las unidades de producción en pequeña escala predominantes en México se caracterizan por contar 3.2 ha por productor, en donde se genera la una tercera parte de la producción para consumo doméstico y más de la mitad de esta superficie se dedica al cultivo de maíz (Altieri y Nicholls, 2003), situación que prevalece en el altiplano central mexicano, en donde se cuenta con unidades con superficies reducidas, cultivos de temporal o punta de riego y un importante sin innovaciones tecnológicas recientes, permanencia de tecnología no actualizada lo que ha llevado al desplazamiento de la actividad en buena parte de las unidades o bien, a mantener niveles de subsistencia complementadas con actividades no agropecuarias en el exterior.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En el presente escenario las familias campesinas han desarrollado una serie de estrategias con la finalidad de alcanzar sus metas, de acuerdo a las distintas condiciones que enfrentan, como respuesta a la necesidad de mantener sus bienes o tener acceso a servicios, encontrando un proceso de reorganización permanente de sus estrategias bajo las distintas condiciones socioeconómicas que se presentan (DFID, 1999). En este sentido, el objetivo del presente trabajo ha sido identificar aquellas estrategias de las unidades de producción encaminadas a mantener la capacidad productiva, sustentada en la conservación, diversidad, reciclaje y manejo óptimo de su base de recursos.

Metodología

El ejido San Jacinto, en el municipio de Jocotitlán, se localiza al norte del Estado de México, a 19° 45' 18'' N y 99° 54' 59'', en la región de los valles altos del centro de país, con una altitud de 2, 567 msnm y una temperatura media anual de 13.2°C. El trabajo ha tenido lugar con siete familias que llevan a cabo sus procesos productivos de manera conjunta, en respuesta al proceso de pulverización de la tierra que predomina en la región. Se encuentra integrada por 30 personas; 18 adultos y 12 menores, en donde cada uno tiene una responsabilidad específica, constituyendo una unidad de producción integral con estrategias acordes a su forma de organización. Además de tener acceso a punta de riego proveniente de una represa comunal cercana. Mediante la implementación de herramientas de investigación participativa se llevó a cabo la apreciación del desarrollo del modelo de producción que han implementado, teniendo lugar entrevistas informales semiestructuradas, observación participativa y transectos en conjunto con los productores, con la finalidad de identificar y entender la lógica de implementación de sus estrategias a través del tiempo.

Resultados y discusiones

La unidad se encuentra conformada por 7 familias, cuyo sistema de producción opera de manera acorde a las condiciones ambientales y socioeconómicas existentes, buscan continuamente mejorar el uso de los recursos internos, minimizando los externos, mediante estrategias de diversificación. En su conjunto cuenta con 10 hectáreas propias y 3 más arrendadas, constituyendo una unidad nuclear con una distribución espacial de sus actividades. En las parcelas propias se destinan 7 ha para producir maíz y 3 para invernaderos, huertos familiares y traspatio productivo que incluye a los animales, mientras que en las parcelas arrendadas se siembran cultivos forrajeros y productos para comercialización.

El sistema de producción que conforman las familias de productores campesinos, es carácter integral, con una diversidad completamente estructurada; donde cada cultivo y especie animal que hay dentro de la unidad presentan un fin económico y ambiental , e interactúan entre ellos en función de los requerimiento de sistema. En cuanto a las parcelas destinadas para cultivo de maíz, no presentan mayor variación con relación a las demás parcelas de la comunidad, se trata de variedades criollas con un bajo valor de venta en el mercado, por lo que para su establecimiento se aprovechan los residuos agrícolas y estiércol de los animales, complementados con fertilizantes sintéticos, pero a diferencia de las otras unidades, el 75% de la cosecha se destina a los animales presentes, con lo que se obtiene un valor agregado para el grano de maíz, mientras que los residuos agrícolas también son aprovechados por los animales, que de otra manera no tendrían ningún valor.

Por otra parte, el manejo de los huertos familiares, y producción de traspatio, se encuentra en constante cambio, dicha dinámica obedece a la búsqueda de las mejores opciones productivas que generen mayores beneficios a la unidad. Así, en los huertos se presenta

una amplia variedad de hortalizas, que se han establecido bajo ensayos empíricos de nuevas especies, que una vez probadas se incorporan al sistema, en donde si bien, predominan vegetales externos, se mantiene una presencia importante de plantas locales consumidas tradicionalmente y que mantienen su propio nicho de mercado en la comunidad y en comunidades vecinas. Mientras que en el traspatio, se encuentra una distribución ordenada de las especies presentes, tanto vegetales como animales. Predominan árboles frutales, seguidos por nopales (*Opuntia ficus*), una cactácea de mayor interés para producción de verduras y frutos dulces y ácidos. Así como, plantas de ornato para comercialización al exterior. En cuanto a los invernaderos, si bien, tienen su origen en los programas oficiales de reconversión productiva de las unidades campesinas, mediante el establecimiento de producción de tomate rojo (*Lycopersicon esculentum)*, en la actualidad han establecido cambios importantes a partir de su experiencia y necesidades, en donde se mantiene la producción de tomate pero ya no es el único cultivo ni lo realizan durante todo el año, por las cuestiones climáticas que le afectan, además de haber realizado el diseño y construcción de dos unidades más de menores dimensiones, con sus propios recursos en donde también se encuentran probando distintas opciones productivas.

En todos los casos la preparación de la tierra es de manera similar, basada en los resultados obtenidos con la utilización de los recursos de que disponen y las experiencias alcanzadas en el tiempo, más allá de las recomendaciones técnicas recibidas que resultan en la mayoría de las ocasiones económicamente inviables. Las prácticas se sustentan en la utilización del estiércol producido por los animales presentes en la unidad, en forma de humus, después de su conservación en el estercolero por lo menos durante un año, y su distribución se encuentra en correspondencia del potencial productivo y consecuente valor del cultivo para el que se destina en mayor medida.

La presencia de animales al igual que con los cultivos, es diversa, representada por bovinos (*Bos taurus*) y ovinos (*Ovis aries*), équinos (*Equs caballus*), cerdos (*Sus scrofa*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y aves representadas por gallinas (*Gallus gallus*), guajolotes (*Meleagris gallopavo*), patos (*Anas platyrhynchos*) y gansos (*Anser anser domesticus*), además de tener acceso a la pesca de carpas (*Ctenopharyngodon idella*), (Tabla 1), lo anterior obedece a una estrategia de optimización en el manejo de recursos y de actividades por parte de los integrantes de la unidad.

TABLA 1. Distribución de los animales domésticos presentes en la unidad

Especies	Porcentaje
Bovinos	6
Ovinos	19
Cerdos	2
Conejos	26
Aves	47

La contribución de los bovinos consiste en producción de leche y becerros para engorda. Los niveles de producción son bajos y la leche se destina principalmente para autoconsumo, y producción de quesos para venta local. En cuanto a las aves, las gallinas contribuyen con producción de huevo, del que se destina el 50% para autoconsumo y el resto para venta, mientras que en el caso de patos y gansos la venta de animales es su principal aporte, aspecto que no alcanza a cubrir la demanda del mercado. Con relación a los ovinos y cerdos si bien son destinados para su comercialización, su manejo es diferente, ya que su principal aporte se da en situaciones especiales, funcionan como una caja de ahorro para la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

unidad. A diferencia de las especies mencionadas los guajolotes y conejos tienen un proceso de comercialización frecuente pero inconstante, por lo que no se puede programar de la mejor manera su producción, ya que se requiere de ampliar el mercado, aspecto que se vuelve contradictorio ya que demanda una mayor especialización de su producción, lo que no es un objetivo primario de la unidad. En este tenor los animales se consideran como el mayor capital con el que cuenta la unidad, las poblaciones son renovadas con sus propias crías y la incorporación de animales externos, la venta de ellos y sus subproductos es constante, y adecuan el número de animales presentes en función de las ventas, nacimientos y adquisiciones.

Todos los animales presentes en las unidades cuentan con instalaciones apropiadas, diseñadas y construidas por los propios integrantes de la unidad, para las especies menores han sido construidos con materiales reciclados adaptándolas a sus necesidades. Los corrales de las especies mayores están construidos con paredes de tabique y cemento que comparten con las viviendas. Así han logrado tener corrales funcionales sin tener que invertir demasiado en ellos.

El trabajo al interior se caracteriza por un sistema de relaciones de ayuda mutua y solidaria, los hombres se encargan de las tareas que impliquen mayor fuerza en los cultivos, las mujeres del cuidado de los animales, de los huertos familiares y del invernadero, los jóvenes alimentan y pastorean al ganado, los niños realizan actividades menores, todos realizan tarea agrícolas y participan de la limpieza de los corrales. Cuando alguno de los integrantes no puede realizar sus tareas, por falta de tiempo, enfermedad o ausencia, alguien apoya realizando sus labores. La mujeres prefieren el trabajo en el campo, mientras que las tareas domésticas y trabajos escolares se asignan a los hijos sin importar el sexo, pero si la edad, entre mayores sean más responsabilidades tienen hacia el interior de la casa y en el cuidado de los hermanos menores.

Los ingresos familiares provienen de dos formas las primera es por empleo al exterior que representa el 20% del total y los hombres adultos que se emplean en trabajos no agrícolas con el fin de tener servicios de salud, dinero para la escuela de los hijos y transporte, (este ingreso es considerado como un extra, debido a que no siempre se cuenta con él) el otro ingreso es por la venta de la producción agropecuaria y lo generan todos los integrantes, principalmente por las mujeres, las ganancias obtenidas se emplean en reinvertir, en compra de animales, alimento, fertilizantes, semillas y tecnología para la unidad. La cercanía con la presa ejidal les permite la pesca de carpa y el dinero de la venta se destina a comprar bienes o productos de uso común y en ocasiones se reparte de manera equitativa entre los miembros de la unidad.

Los conocimientos acumulados, la experiencia previa y el nivel de manejo que tienen de la unidad, hace que hayan desarrollado una serie de estrategias relacionadas con la prevención de los cambios de temperatura. Las especies de animales y vegetales que se usan en la producción son especies resistentes al clima de la región, guardan la semilla anterior para volver a producir el siguiente año y los animales presentan mejores rasgos productivos son utilizados para reemplazo. Tienen un uso racional de los recursos naturales, que han mantenido a lo largo de tres décadas, a pesar de haber incorporado tecnología e innovaciones que han ido modificando sus técnicas de producción, siguen conservando sus recursos en equilibrio, mantienen al sistema en movimiento y renovado, acoplándose a los cambios socioeconómicos que se han presentado en la región.

El crecimiento urbano de la zona en los últimos años, ha presentado los primeros efectos sobre la unidad, representado por la instalación de una empresa recicladora de basura, que

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

generó una plaga de ratas en todos los predios circunvecinos, afectando principalmente a las especies menores particularmente conejos y aves, que han visto disminuidas a sus poblaciones por depredación. Sin embargo, la unidad persiste en el tiempo gracias al trabajo en conjunto, a la ayuda mutua y a una elevada presencia de capital social que se ve reflejado en el sistema de relaciones, los grados de confianza hacia el interior y exterior, además de reconocer los saberes, conocimientos y habilidades individuales (Gauntlett, 2011), que son aprovechados y potencializados mediante la capacitación constante, para un bien común.

Conclusiones

El sistema les permite satisfacer sus necesidades alimenticias y generar ingreso, conservando sus recursos naturales, manteniendo un nivel continuo de producción, mediante el uso de tecnología apropiada, diversificación y técnicas de bajos insumos externos que responden a sus necesidades familiares y sociales.

En el país este tipo de producciones son foco de atención para diferentes instituciones y organizaciones, que buscan implementar esta forma de producir en unidades similares que les permita tener un manejo eficiente de los recursos, sin deterior el ambiente. Esta unidad no solo es reconocida por agentes externos sino también personas de las comunidades vecinas, que reconocen su nivel de organización

Los compradores los ven como opción para adquirir alimentos considerados más sanos aumentando la demanda de sus productos. En un futuro pueden elevar sus ganancias debido al incremento del precio del producto, sin tener que incrementar la producción.

Referencias bibliográficas

Altieri MA y CI Nicholls (2003) Una perspectiva agroecológica para una agricultura ambientalmente sana y socialmente justa en la América Latina del siglo XXI. En: Leff., E., Ezcurrena E, I Pisanty y L P Romero (Comp.) La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). México. Pp. 281-304.

Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID) (1999) Hojas orientativas sobre los medios de vida. Documento de debate sobre el IDS 296. Brighton. IDS.UK. Pág. 19

Gauntlett D (2011) *Making is Connecting, The social meaning of creativity, from DIY and knitting to YouTube and Web 2.0.* Cambridge: Polity Press, 211-232. http://inmedia.revues.org/715.

A1-36 Resultados preliminares do projeto "Elaboração de metodologia participativa para planejamento de sistemas agroflorestais em propriedades rurais familiares da região da Cantuquiriguaçu - PR, Brasil".

Canosa, Gabriela Arruda[1]; Perez-cassarino, Julian[2]; Leandrini, Josimeire A[3]

[1]Bióloga, mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, gabycanosa@hotmail.com ; [2] Professor na Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul, PR, julian.cassarino@uffs.edu.br ; [3] Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul, PR, jaleandri@uffs.edu.br

.

Resumen

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são importantes em estratégias de reprodução social de famílias agriculturas, aliando questões ambientais às demandas socioeconômicas, sendo alternativa na recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). No Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida (região da Cantuquiriguaçu), são identificadas 450 famílias potenciais para produção Agroecológica, porém são poucas as iniciativas de SAFs. O presente trabalho objetiva construir uma metodologia participativa para o planejamento de SAFs na região da Cantuquiriguaçu, considerando as dimensões ambiental e socioeconômica e o cumprimento da legislação. A metodologia propõe três etapas: i) pré-diagnóstico e escolha dos Grupos de Trabalho (GT); ii) diagnóstico e planejamento dos SAFs; e iii) avaliação do processo. A primeira etapa está sendo finalizada com a definição dos GT. Foram realizadas 9 entrevistas semi-estruturadas com informantes chave e elaborado um folder informativo de divulgação, os quais foram determinantes para a escolha dos grupos. Foi iniciada a construção da base de dados de espécies arbóreas da região, com 118 espécies listadas até o momento, o que demonstra que a base de dados será uma importante ferramenta para auxiliar no planejamento.

Palavras-chave: agricultura familiar; ferramentas participativas; recomposição de APP e RL; base de dados de espécies arbóreas; Rede Ecovida.

Abstract

The agroforestry systems (SAF) are important in strategies of social reproduction of farming families, combining environmental issues to socioeconomic demands and being an alternative to restoration of APP and RL. This paper aims to build a participatory methodology for the SAF planning in the Cantuquiriguaçu region, considering the environmental and socioeconomic dimensions. The methodology proposes three steps: i) pre-diagnosis and choice of the Working Groups (WG); ii) diagnosis and planning SAF; and iii) evaluation process. Began the construction of the database of local tree species, with 118 species listed, and are being conducted semi-structured interviews with farmers of region, with 9 respondents. The interviews will be important to assist in the choice of WG, and the numbers of species listed demonstrate that the database will be an important tool to planning.

Keywords: family farming; participatory tools; restoration of APP and RL; database of tree species; Rede Ecovida.

Introducción

No Paraná, restam apenas 11% da cobertura vegetal original (SOS MATA ATLANTICA & INPE, 2014), sendo o ecótono dividido entre Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES) considerado o tipo de vegetação com menor cobertura florestal remanescente no Paraná (FUPEF, 2001) e está presente em parte do Território da Cantuquiriguaçu/PR. O Código Florestal brasileiro atual, pela Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) prevê a obrigatoriedade da recomposição de florestas em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), bem como do Cadastro Ambiental Rural (CAR) com prazo até o ano de 2015.

Unindo as questões legais e ambientais à importância socioeconômica das espécies florestais dada pelos seus potenciais de uso, e ecológica dada pelos serviços ambientais, é nítido o papel que essas espécies cumprem nas estratégias de reprodução social no âmbito da agricultura familiar. Assim, as árvores merecem destaque em unidades produtivas de base agroecológica, como na conformação de Sistemas Agroflorestais (SAFs). Nesse sentido, as metodologias participativas são importantes no planejamento de SAFs, pois empodera agricultores e agricultoras como participantes ativos do seu processo de desenvolvimento e considera as particularidades de cada unidade produtiva.

O Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida de Agroecologia identifica aproximadamente 450 famílias com potencial para produção com base na Agroecologia (ECOVIDA, 2014). Entretanto, são poucas iniciativas de SAFs na região, sendo importantes as estratégias que dêem visibilidade e fortaleçam ações voltadas à implantação e manejo adequado desses sistemas. Assim, o presente trabalho objetiva construir uma metodologia participativa para o planejamento de SAFs nas propriedades de agricultores familiares na região da Cantuquiriguaçu, levando em consideração as dimensões ambiental e socioeconômica e o cumprimento da legislação ambiental.

Metodologia

A metodologia para o planejamento de sistemas agroflorestais na região da Cantuquiriguaçu está proposta para três momentos sequentes: i) pré-diagnóstico e escolha dos grupos de trabalho; ii) diagnóstico e planejamento dos sistemas agroflorestais; e iii) avaliação do processo participativo e construção de matrizes de avaliação periódicas (

FIGURA 1).

No primeiro momento, serão escolhidos quatro Grupos de Trabalho (GT) compostos de quatro famílias, de acordo com o interesse dos agricultores e agricultoras em participar. O trabalho será divulgado aos grupos do Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida através de folders informativos. As informações do folder serão baseadas em entrevistas preliminares realizadas com informantes qualificados, com questões sobre SAFs e legislação correspondente. A definição dos GT ocorrerá na reunião ampliada do Núcleo, onde haverá indicação dos interessados em participar.

No diagnóstico e planejamento serão definidas e aplicadas as ferramentas participativas para o planejamento de SAFs, tendo por objetivo a construção de uma metodologia rápida e prática, aplicável por técnicos de extensão, participativa de fato e eficiente no planejamento de SAF. Terá duas fases: a primeira ocorrerá de forma coletiva em reunião com o GT, e a segunda em reuniões focais para planejamento do SAFs de cada propriedade. As

ferramentas participativas serão propostas principalmente com base em Geilfus (2002) e Verdejo (2006), sendo adaptadas. Será construída em paralelo uma base de dados de espécies arbóreas da região com potencial de uso em SAFs, que auxiliará na escolha das espécies.

No momento final de avaliação do processo participativo e de construção de matrizes de avaliação periódicas dos SAF a serem implantados, as famílias participantes avaliarão as ferramentas utilizadas e todo o processo de aprendizagem e planejamento, e estabelecerão indicadores para a avaliação periódica dos SAF, de forma que o processo participativo tenha continuidade.

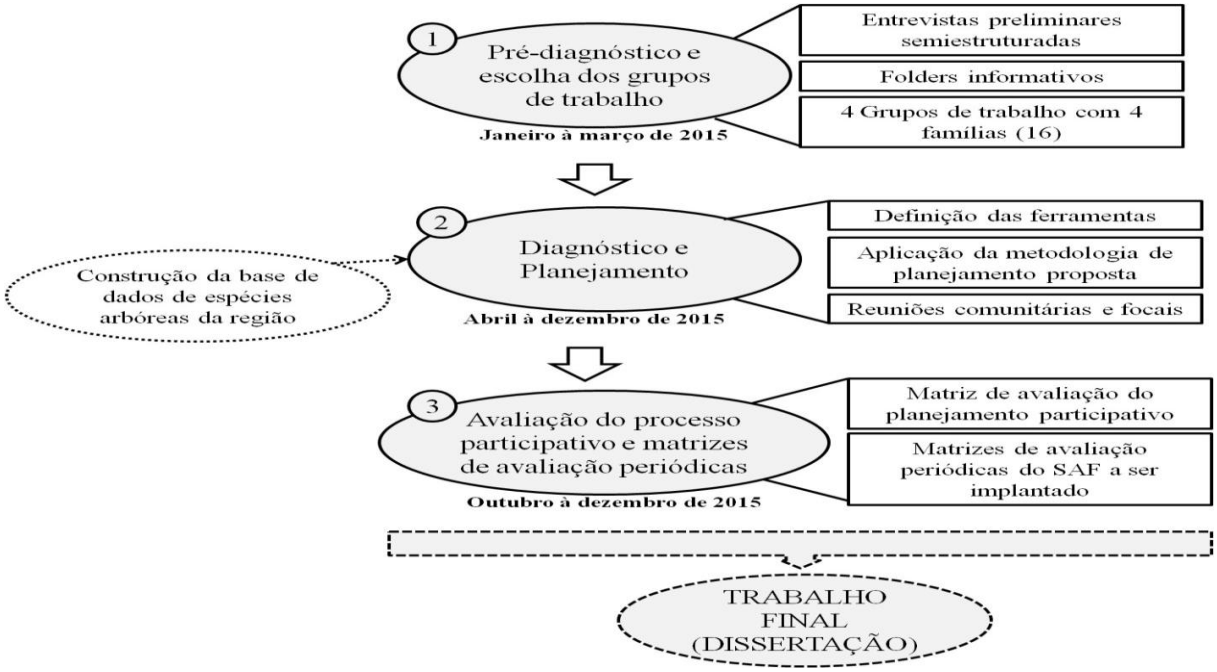


FIGURA 1. Esquema da metodologia para o planejamento de sistemas agroflorestais na região da Cantuquiriguaçu.

Resultados y discusiones

Foram realizadas as entrevistas semi-estruturadas com agricultores e agricultoras do Núcleo Luta Camponesa (informantes chaves), para auxiliarem na elaboração do folder informativo. No momento, a primeira etapa do projeto está sendo finalizada com a definição dos Grupos de Trabalho. Também foi iniciada a construção da base de dados de espécies arbóreas da região, sendo parte paralela à segunda etapa do projeto.

Entrevistas semi-estruturadas

Foram realizadas entrevistas com seis agricultores e três agricultoras de diferentes grupos do Núcleo Luta Camponesa, sendo dos municípios de Rio Bonito do Iguaçu (grupos Construção Agroecológica e Melhorando a Produção e a Vida), Laranjeiras do Sul (grupo Recanto da Natureza), Laranjal (grupo Palmeirinha) e Palmital (grupos Terra de Todos e Palmeirinha).

Dos nove entrevistados, apenas uma não conhecia o termo Sistemas Agroflorestais. Dos oito que dizem conhecer o termo, três mostraram entender os SAFs como uma recomposição florestal, sem citar o fator produtivo. Dos cinco que mostraram entender o termo, três já fizeram intercâmbio na Cooperafloresta (Barra do Turvo - PR), um conhece pelas reuniões da Rede Ecovida, e o mais jovem, do Grupo de Jovens do Recanto da Natureza, conhece pelo trabalho com SAFs realizado no acampamento. Todos responderam ter interesse em implantar SAFs em suas unidades de produção familiar.

Dois entrevistados já possuem SAFs implantados. No Recanto da Natureza, uma agricultora está iniciando a implantação do SAF em sua unidade de produção familiar há dois meses, e o Grupo de Jovens maneja um SAF implantado há 8 meses. O enfoque é o plantio de bananeiras, consorciadas com mudas de frutíferas nativas (citou araçá, pitanga e guabiroba), cacau, melancia, melão, pepino, abóbora e feijão. O agricultor do município de Laranjal/PR iniciou um plantio de banana com 300 pés produtivos de seis variedades, tendo o interesse em consorciar com outras espécies para avançar na produção da entre-safra.

Sobre a legislação relacionada, apenas um entrevistado respondeu não conhecer os termos APP e RL. Entretanto, nenhum dos entrevistados soube responder sobre as possibilidades de manejo nessas áreas. Quando falaram sobre a preservação, cinco responderam positivamente baseando-se na preservação de fontes e cursos d'agua, mostrando ser um tipo de APP importante para os agricultores ecológicos da região.

Percebeu-se tendências diferentes entre os grupos relacionadas às experiências anteriores. Os entrevistados do Recanto da Natureza (Laranjeiras do Sul/PR), onde já há SAFs sendo desenvolvidos, têm claro os conceitos e os objetivos com os SAFs que têm interesse de implantar. Os entrevistados de Palmital e Rio Bonito/PR, onde não há trabalhos com SAFs, tiveram dificuldades de prever a implantação. Dentre esses, apenas os que estiveram na Cooperafloresta tiveram facilidade em definir SAFs.

Elaboração do folder informativo

Foi elaborado um folder informativo com informações sobre SAFs, legislação ambiental relacionada e apresentação do projeto, com convite aos agricultores e agricultoras do Núcleo para participação. Como nenhum dos entrevistados soube responder sobre o manejo que poderia ser feito nas áreas de APP e RL, parte do texto trouxe as possibilidades de implantação e manejo nessas áreas, com enfoque nas áreas de mata ciliar no caso da APP. Também houve preocupação em destacar o conceito de SAFs, já que poucos agricultores(as) souberam definir. Benefícios e possibilidades de consórcio também foram citados como forma de incentivar o interesse na participação do projeto.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 2. Vista interna do Folder informativo sobre sistemas agroflorestais e legislação relacionada, sendo o convite feito aos agricultores e agricultoras do Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida para participarem do projeto "Elaboração de metodologia participativa para planejamento de sistemas agroflorestais em propriedades rurais familiares da região da Cantuquiriguaçu - PR"

Escolha dos Grupos de Trabalho

No momento, estão sendo definidos os Grupos de Trabalho, com divulgação e convite à participação feitos na Plenária de Planejamento do Núcleo Luta Camponesa, onde estavam presentes agricultores e agricultoras de diferentes Grupos do Núcleo. Foram entregues os folders para o(a) representante de cada Grupo presente, com prazo para retorno sobre o interesse em participar em até uma semana (07/04/15). Foram contatados oito Grupos do Núcleo de diferentes municípios, sendo: Recanto da Natureza, 8 de Junho (ambos de Laranjeiras do Sul), Pioneiros, Construção Agroecológica, Mais Vida, Melhorando a Produção e a Vida (os quatro de Rio Bonito), Palmeirinha e Terra de Todos (Laranjal e Palmital). Representantes da cooperativa Monjolo (Nova Laranjeiras), do acampamento 1º de maio e do assentamento Marcos Freire (ambos de Rio Bonito), os quais ainda não tem Grupo do Núcleo formalizado mas possuem aproximação com o Núcleo, também foram contatados para uma possível formação de GT. Todos os(as) contatados(as) demonstraram interesse no projeto e indicaram haver famílias com interesse em seus respectivos grupos

Elaboração da base de dados

Foram levantadas 118 espécies arbóreas, incluídas em 35 famílias, ocorrentes em cinco municípios da região da Cantuquiriguaçu, sendo Cantagalo, Candói, Reserva do Iguaçu, Quedas do Iguaçu e Três Barras do Paraná. Destaca-se as famílias Fabaceae (com 22 espécies levantadas), Lauraceae (9 espécies), Myrtaceae (8 espécies), Rutaceae (7) e Euphorbiaceae (6). É importante citar a dificuldade em encontrar levantamentos florísticos dos municípios da região, sendo até o momento levantadas informações de estudos florísticos listados por Isernhagem (2001) e de 16 herbários virtuais sistematizados pelo INCT (2015).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

As entrevistas realizadas foram de suma importância para a elaboração do folder de divulgação do projeto e para auxiliar na definição dos GT. Indicaram que os grupos ativos possuem interesse em participar do projeto, apesar das poucas experiências com SAFs na região. Além disso, indicaram quais informações foram relevantes incluir no folder, tendo sido essencial a inclusão da possibilidade do manejo sustentável de SAF em áreas de RL e APP, por exemplo. Está demonstrando ser bastante favorável a formação dos GT, atividade ainda em andamento, já que foram identificados oito grupos ativos e três grupos em formação que possuem famílias com interesse em participar do projeto. Considerando a dificuldade em encontrar estudos florísticos na região, grande número de espécies florestais da região já foi listado, o que indica que será uma ferramenta importante para auxiliar na escolha das espécies.

Agradecimientos

Aos meus orientadores por todo o apoio. À CAPES pela bolsa de estudos. Ao Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida de Agroecologia, por todo o aprendizado e oportunidade.

Referencias bibliográficas

BRASIL. Lei nº 12.651, de 15 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (...). Disponível em: <https://www.planalto.gov .br/cciv il_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Último acesso em: 03/09/2013

ECOVIDA, Rede de Agroecologia. A rede. Disponível em: <http://www.ecovida.org.br/a-rede/> Acesso em: set 2014.

FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. Conservação do Bioma Floresta com Araucária: relatório final. Subprojeto diagnóstico dos remanescentes florestais/PROBIO Araucária. 2v. FUPEF, Curitiba, Brasil, 2001. 236 pp

GEILFUS, F. 80 herramientas para eldesarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, C.R.: IICA, 2002. 217 p.

INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. Species Link Network. Disponível em <http://inct.splink.org.br/>. Último acesso em: março de 2015.

ISERNHAGEN, I. A fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

SOS MATA ATLANTICA, Fundação & INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atlas dos remanescentes florestais do bioma Mata Atlântica: período de 2012-2013. Relatório Técnico, São Paulo, 2014.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP. Brasília, DF: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. 62 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-41 Aproximación al manejo sostenible del cultivo de papa variedad Pastusa Suprema (*Solanum tuberosum* subes. Andígena) en ecosistemas de Páramos y Sabana del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia.

Marco Antonio Díaz Tapias[1]; Luis Gerardo Cubillos Quijano[2]; Gloria Natali Bello Castañeda[3]

1 Corporación Universitaria Minuto de Díos – UNIMINUTO, mdiaztapias@uniminuto.edu.co;
2 Corporación Universitaria Minuto de Díos – UNIMINUTO, lcubil13@uniminuto.edu.co;
3 Corporación Universitaria Minuto de Díos – UNIMINUTO, gbelloca@uniminuto.edu.co.

Resumen

El Páramo de Guerrero es uno de los ecosistemas de alta montaña más importantes de Colombia debido a que presta el servicio ecosistémico de abastecimiento de agua dulce para la población. Este ecosistema se ha visto amenazado por la presencia de cultivos de papa que utilizan técnicas intensivas de producción heredadas de la revolución verde. Es posible encontrar agricultores campesinos que utilizan técnicas agroecológicas basadas en saberes ancestrales que reducen el impacto ambiental causado por el cultivo y promueven la conservación del ecosistema. El objetivo de este trabajo fue caracterizar socio-ambientalmente sistemas de producción de papa: Intensivo, Semi-Intensivo y Moderado en ecosistemas de Páramo y Sabana, comparando la oferta de servicios ecosistémicos presentes en cada una de sus fincas con el fin de establecer una línea base para la implementación de un proceso de producción más limpia del cultivo de papa, basado en técnicas agroecológicas.

Palabras-clave: desarrollo sostenible; servicios ecosistémicos; ecosistemas estratégicos; producción más limpia; caracterización socio-ambiental.

Abstract: The wetland Páramo de Guerrero ecosystem is one of the most important in the high mountains of Colombia because supply the ecosystem service of fresh water to the population. This ecosystem has been threatened by the presence of potato crops using intensive production techniques inherited from the green revolution. Some Peasant farmers use agroecological techniques based on ancient knowledge that reduce the environmental impact of farming and promote ecosystem conservation. The aim of this study was to characterize socio-environmentally three potato production systems: Intensive, Semi-Intensive and Moderate in Plateu and Wetland ecosystems, comparing the supply of ecosystem services present in each of their farms in order to establish a line basis for the implementation of cleaner production process of the potato crop, based on agroecological techniques.

Keywords: sustainable development; ecosystem services; strategic ecosystems; cleaner production, socio-environmental characterization.

Introducción

El Páramo de Guerrero es uno de los ecosistemas estratégicos de alta montaña más importantes en Colombia ya que genera servicios ecosistémicos como la regulación y el aprovisionamiento de agua dulce, la captación y producción de carbono y la formación de suelo. Este último servicio ha sido utilizado en las últimas décadas por los agricultores para el establecimiento de sistemas agropecuarios, especialmente el cultivo de la papa y la producción de ganado para leche. Algunos de los agricultores son campesinos que han heredado la tierra de sus ancestros o que la han recibido del gobierno para su aprovechamientos por medio de técnicas heredadas de la revolución verde, lo que ha

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

conllevado a un problema ambiental ya que las técnicas de producción intensivas desgastan el suelo y contaminan el ambiente, poniendo en peligro la producción de agua para el consumo humano.

Los cultivos de papa en páramo en la región de Cundinamarca han existido desde más de un siglo, siendo implementados inicialmente por pequeños agricultores nativos con fines de consumo personal. Sin embargo, con la masificación del mercado de intermediarios y la colonización de nuevos agricultores, el impacto ambiental causado por estos cultivos ha venido en aumentando, transformando así la composición ecológica de este ecosistema, sometiéndolo a un proceso de sucesión forzoso ligado a la producción de pastos y ganadería doble propósito. A pesar de esto es posible encontrar muchos agricultores campesinos que combinan técnicas de producción modernas junto con saberes tradicionales de conservación del ambiente, lo cual hace que su agroecosistema sea más sostenible y posea una alta resiliencia ante cambios climáticos. Algunos de estos saberes de conservación del ecosistema de los campesinos se basan en principios básicos, como la forestación con plantas nativas alrededor del cultivo, la conservación de los puntos de agua en el sistema, los periodos de descanso del suelo entre cosechas y el priorizar técnicas de producción menos intensivas, sobre aquellas que explotan al máximo el suelo o aceleran la producción.

En ese orden de ideas está investigación buscó realizar una análisis preliminar para la implementación de un proceso de Producción Más Limpia (PML) en el cultivo de la papa. Se caracterizaron socio-ambientalmente tres tipos de sistemas productivos de papa en alta montaña: intensivo, semi-intensivo y moderado, junto con un sistema de producción moderado en Sabana. Se comparó la sostenibilidad de los sistemas en los tres ejes del desarrollo sostenible: Social, Ambiental y Económico, verificando el cumplimiento de la guía ambiental para el cultivo de la papa en cada uno de los sistemas, con el fin de determinar la viabilidad de la implementación de un programa de PML en cada agroecosistema.

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo durante los meses de abril y noviembre de 2014 en los ecosistemas de Páramo y Sabana del municipio de Zipaquirá del departamento de Cundinamarca, Colombia. El ecosistema de páramo se encuentra entre los 3000 y 3600 msnm con una temperatura media multianual que varía entre los 7.2 y 11.1 °C. El ecosistema de sabana se encuentre a los 2600 msnm, con temperatura media anual de 14°C.

Por medio de un esquema de investigación acción participativa (IAP) se contactaron a agricultores en los dos ecosistemas que estuvieran dispuestos a realizar el proyecto en conjunto con los estudiantes de Ingeniería Agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Los agricultores permitieron el acceso a las fincas productores de papa y acompañaron la investigación durante todo el transcurso del proyecto. En total se analizaron cuatro fincas productoras de papa que fueron clasificadas según las técnicas de producción utilizadas y el ecosistema en donde estuvieran presentes: 1) Intensiva Páramo, 2) Moderado Páramo, 3) Semi-intensivo Páramo, 4) Moderado Sabana.

Por medio de entrevistas realizadas con los agricultores y visitas por los terrenos de cada sistema de producción se determinaron las características sociales, económicas y ambientales de cada uno de los agroecosistemas evaluados. Para la verificación de esta información se adaptó la clasificación taxonómica de agroecosistemas que plantea Leon (2012) en la que se caracterizaron las fincas agricultoras desde una concepción

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ecosistémica, cultural, espacial y temporal, que para el caso de esta investigación se agruparon bajo los tres pilares del desarrollo sostenible. Utilizando esta metodologóa se caracterizó de manera cualitativa la oferta de servicios ecosistémicos presentes en las unidades productivas, teniendo como marco de referencia la clasificación publicada por la MEA (2005) y las características de los servicios ecosistémicos adaptados de Rótolo y Francis (2008). Para esto se utilizó una matriz de oferta de servicios ecosistémicos en la que se evaluó la oferta de cada uno de los servicios presentes en los cultivos en un rango de bajo, medio y alto. La información se computó en tablas y gráficas con el fin de realizar comparaciones cualitativas en los cuatro sistemas de producción.

Posteriormente se evaluó la sostenibilidad del proceso de producción de la papa utilizando como marco referencial la guía ambiental para el cultivo de la papa elaborada por la Federación Colombiana de Agricultores de Papa en el 2004, la cual consigna información técnica y recomendaciones para la producción limpia de este cultivo. Con la información establecida en esta cartilla se elaboró una matriz de cumplimento en cada una de las etapas de producción. Se adaptó una lista de chequeo de la matriz para el manejo más sostenible del proceso productivo de la papa consignado en la guía ambiental, para caracterizar y determinar las practicas adecuadas o inadecuadas en cada actividad, entre las cuales se destacan: la presiembra, la producción y acondicionamiento de semilla, la preparación de lotes para la siembra, las labores culturales y fertilización del cultivo, el manejo de enfermedades, plagas y arvenses, el manejo poscosecha y la rotación de cultivos. Los datos fueron analizados por medio de una comparación cualitativa de cumplimiento de los parámetros de la guía ambiental de la papa que posteriormente se expresaron en porcentaje de cumplimiento para cada agroecosistema y comparados entre sí.

Resultados y discusiones

Se caracterizaron los agricultores según la oferta de servicios ecosistémicos presentes en sus agroecosistemas según la clasificación de servicios ecosistémicos y la escala cualitativa propuesta, lo que permitió caracterizar los sistemas de producción en cada ecosistema (Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Caracterización cualitativa de la oferta de servicios ecosistémicos en cada una de las unidades de producción.

Funciones y servicios del ecosistema	A1: Intensivo Páramo	A2: Moderado Páramo	A3: Semi-Intensivo Páramo	A4: Moderado Sabana
Funciones de soporte y estructura				
Ciclado de nutrientes	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Producción primaria neta	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Polinización y dispersión semillas	Bajo	Alto	Alto	Medio
Hábitat	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Ciclo hidrológico	Medio	Alto	Alto	Bajo
Funciones y servicios de regulación				
Regulación de gases	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Regulación de clima	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Regulación de los disturbios	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Regulación biológica	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Regulación de aguas	Medio	Alto	Alto	Bajo
Formación de suelos	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Retención de suelo	Medio	Alto	Medio	Bajo
Regulación de residuos	Medio	Medio	Medio	Bajo
Regulación de nutrientes	Medio	Alto	Medio	
Funciones y servicios de provisión				
Provisión de agua	Alto	Alto	Alto	Bajo
Provisión de alimentos	Alto	Alto	Alto	Alto
Provisión de materias primas	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Provisión de recursos genéticos	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Funciones y servicios culturales o de información				
Recreación	Alto	Bajo	Bajo	Medio
Ciencia y educación	Medio	Alto	Alto	Medio
Espirituales e históricos	Alto	Alto	Alto	Bajo

En términos ambientales el agricultor 2 y 3 presentan una oferta alta de servicios ambientales que sobrepasa el 50% de los ítems cualificados (Figura 1), lo que podría aumentar la resiliencia de sus agroecosistemas en comparación a los otros dos agricultores. Eso se debe a que estos agricultores utilizan técnicas de producción moderadas y semi-intensivas que promueven la conservación del ecosistema de páramo el cual a su vez provee de estos servicios al agricultor el cual se ve favorecido durante el proceso de producción.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

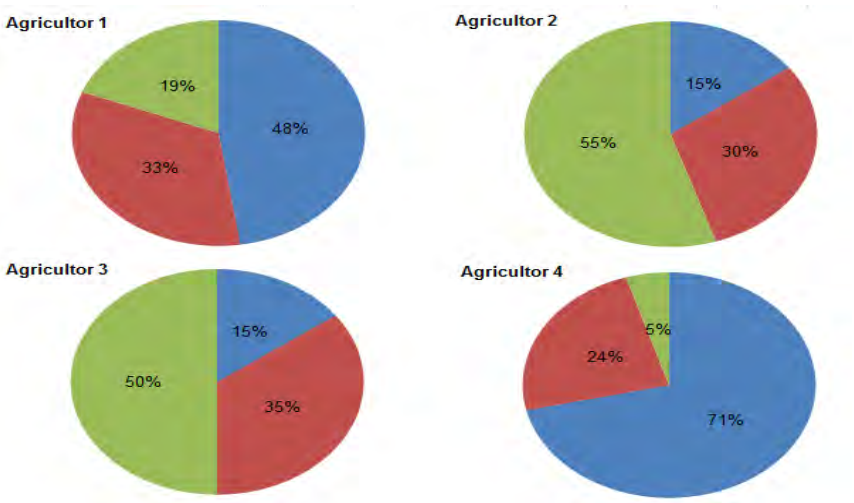


FIGURA 1. Aporte de servicios ecosistémicos expresados como un porcentaje en los rangos alto (verde), medio (azul) y bajo (rojo). Un agricultor con mayor porcentaje en verde indica un alto aporte de servicios ecosistémicos a su proceso productivo.

Como resultado al aplicar la lista de chequeo realizada se encontró que no todos los ítems contemplados aplican para todos los agricultores porque sus condiciones son diferentes, sin embargo, se tuvo en cuenta todo lo presentado en el cuadro de manejo sostenible de la guía ambiental y para los casos donde no existía interacción entre lo planteado y la realidad del agroecosistema se generó la condición de no aplica.

Existen diferencias entre cada productor de papa al implementar el sistema productivo en interacción con el ecosistema, las consideraciones que se deben tener según características de cada uno y las acciones que se toman para realizar su actividad (Figura 2).

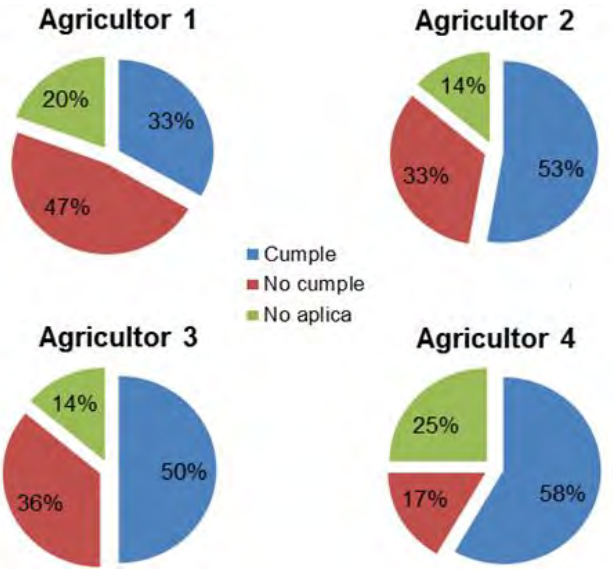


FIGURA 2. Porcentaje de aplicación de los procesos de sostenibilidad propuestos por la guia ambiental de la papa.

Se encontró una relación entre los agricultores que presentaron mayor oferta de servicios ecosistémicos con aquellos que aplicaban en mayor cantidad las propuestas ambientales

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

encontradas en la guía para el caso del Páramo de Guerrero. Sin embargo el agricultor del ecosistema de Sabana fue el que presentó un mayor porcentaje de cumplimiento de la guía a pesar de ser el que menor oferta de servicios ecosistémicos presenta. Lo cual indica que es posible realizar prácticas agroecológicas amigables con el ecosistema a pesar de contar con una menor oferta de los servicios ecosistémicos, lo cual puede ayudar a la sostenibilidad del mismo.

Conclusiones

La caracterización socio ambiental de los agricultores de papa en diferentes ecosistemas permite la valoración integral de los productores desde una perspectiva de desarrollo sostenible que involucre los componentes sociales, económico y ecosistémicos. Los agricultores que por medio de saberes ancentrales promueven la conservación del ecosistema en el que habitan generan procesos de sostenibilidad que aumenta la oferta de servicios ambientales que a su vez benefician diferentes etapas del proceso de producción. Una reconversión de los sistemas intensivos a sistemas moderados o agroecológicos es posible siempre y cuando se cumplan con todos los criterios de producción más limpia de la papa generados en la propuesta para el manejo sostenible.

Agradecimientos

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO en el marco del proyecto C113-16 "*Análisis socio-ambiental de los cultivos de papa en el páramo de guerrero: una perspectiva desde la economía ecológica*", Sede Cundinamarca. A la Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA y los agricultores que participaron activamente y a todos los que colaboraron en la realización de la investigación.

Referencias bibliográficas

Leon T (2012) Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas – la perspectiva ambiental. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Estudios Ambientales.

Millennium Ecosystem Assessment [MEA] (2005) Ecosystems and human well-being. Washington D.C.: Island Press.

Rótolo GC Francis (2008) Los servicios ecosistémicos en el "corazón" agrícola de Argentina. Ediciones INTA. 21 p.

A1-43 Quintal produtivo agroecologico: enfoque estratégico de convivência com o semiárido – um estudo de caso.

Thacya Clédina da Silva Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. (thacya.zte@bol.com.br)[1],
Cecilia Tayse Muniz Teixeira Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. (taysemuniz@hotmail.com)[2]

Resumo
O presente trabalhou objetivou identificar e analisar quais as principais estratégias de convivência com o semiárido, que a família de Gercilia e Manoel fazem uso em seu sistema produtivo agroecológico, durante o período de intensa estiagem no sertão do Araripe – PE. Nesse estudo de caso foram utilizadas entrevista semiestruturada, observação direta das principais estratégias e caderno de campo. Observou-se como resultado que o acesso às políticas públicas como as tecnologias sociais asseguram uma capacidade hídrica de oito meses, mantendo a produção do sistema agroecológico, voltado em maior parte para o consumo da família. A partir desta compreensão, entende-se que sistemas seguidos pelos princípios da agroecologia, como o quintal produtivo estudado, apresentam uma capacidade de resistência e que a família agricultora pode produzir alimentos para autoconsumo, e para o mercado de forma diversificada e em quantidade e qualidade satisfatória mesmo frente à estiagem prolongada.
Palavras-chave: Agroecologia; convivência com o semiárido; quintal produtivo.

Abstract
This worked aims to analyze and identify the main coping strategies with the semi-arid region, the family of Mano el Gercilia and make use of their agro-ecological production system during the intense dry season in the backwoods of Araripe - PE. In this case study we used semi-structured interviews, direct observation of the main strategies, and field notebook. It was observed as a result that access to public policies and social technologies ensure a water capacity of eight months, keeping the system of production, focusing on mostly for family consumption. From this understanding, it is understood that systems followed the principles of agroecology, as the studied productive yard, have a resilience and the family farmer can produce food for self and for the diversified market and in quantity and satisfactory quality even in the face of prolonged drought.
Keywords: Agroecology; living with the semi-arid; productive yard.

Introdução

O sertão do Araripe, *lócus* de investigação, integra dez municípios[1], localizados no extremo Oeste do estado de Pernambuco, ocupando uma área de 12.020,30 Km² do semiárido brasileiro. A região estudada caracteriza-se por apresentar uma baixa precipitação pluviométrica e uma alta evapotranspiração que gira entorno dos 2500 mm/ano. A vegetação xerófila, conhecida como caatinga, vem sofrendo uma grande pressão antrópica – hoje resta menos de 50% da mata original, e deste, mais da metade já sofreu algum tipo de intervenção humana (Brasil, 2007). Segundo dados do Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Araripe, em todo território contam com

[1] O Território Sertão do Araripe - PE abrange uma área de 12.020,30 Km² e é composto por 10 municípios: Araripina, Granito, Ipubi, Ouricuri, Trindade, Bodocó, Exu, Moreilândia, Santa Cruz e Santa Filomena. (BRASIL, 2013).

28.143 estabelecimentos rurais, dos quais aproximadamente 98% são de famílias agricultoras (Brasil, 2007). A região tem como característica produtiva a diversificada produção de alimentos para o consumo familiar e para o mercado local, destacando-se a criação de caprinos e ovinos, gado bovino, produção de mandioca, milho e feijão, a criação de galinhas de capoeira, bem como de mel de abelha (Brasil, 2011).

O trabalho com agroecologia vem sendo desenvolvido na região desde os anos de 1980, por as Organizações Não Governamentais (ONG), em especial o Caatinga[2] que assessora a família estudada nessa pesquisa. A agroecologia vem sendo compreendida como: um campo de estudos que se pautam no manejo ecológico dos recursos naturais, para através de uma ação social coletiva de caráter participativo, de um enfoque holístico e de uma estratégia sistêmica, reconduzir o curso alterado da coevolução social e ecológica, mediante um controle das forças produtivas que estanquem seletivamente as formas degradantes e expoliadoras da natureza e da sociedade (Guzmán & Molina, 1996 citado por Caporal, 2009).

A ameaça das mudanças climáticas globais para a agricultura tem causado preocupação, uma vez que fatores climáticos indispensáveis para o desenvolvimento dos cultivos agrícolas, como a chuva e a temperatura, serão severamente afetados e certamente comprometerão a produção alimentar (Nicholls & Altieri, 2012). Em zonas semiáridas, esse trabalho com agroecologia vem sendo pautado principalmente em áreas rurais, por essas áreas estarem mais expostas as consequências das mudanças climáticas. A tendência é de haver uma maior frequência e severidade das secas e do calor, condições que podem limitar significativamente o desenvolvimento e o rendimento dos cultivos das famílias agricultoras, fazendo necessárias mudanças no manejo e práticas da produção agrícola (Nicholls & Altieri, 2012). Segundo os dois autores, os agricultores familiares seguidos por suas diferentes práticas de manejos agroecológicos podem apresentar uma notável capacidade de resiliência, que muito têm sido prestigiadas no âmbito dos agroecossistemas. Por resiliência entende-se; *"A capacidade intrínseca de um sistema produtivo em manter sua integridade no decorrer do tempo, sobretudo em relação a pressões externas"* (Holling 1996, citado por Marzal, 2007 pag. 2).

A diversidade de alternativas e estratégias de convivência que uma família agricultora é capaz de criar é considerada um elemento central na construção da resiliência de sistemas agroecológicos (Brookfield, 2001 citado por Marzal, 2007 pag. 3). Segundo Altieri & Nicholls (2012), resultados de pesquisas recentes sugerem que muitos agricultores têm se adaptado e, inclusive, se preparado para as mudanças climáticas, minimizando as perdas por meio do emprego de diversas estratégias, entre elas: maior utilização de variedades genéticas locais tolerantes à seca, captação de água da chuva, sistema de produção diversificada, agroflorestas, entre outros. Essas estratégias exibem uma maior estabilidade e menor perda de produtividade durante a seca.

A diversificação dos sistemas produtivos apresenta-se, portanto, como uma estratégia importante para contornar os riscos de perda de produção, além de que, na maioria dos casos, as famílias agricultoras mantêm a diversidade como um mecanismo de segurança para enfrentar a mudança ambiental ou para responder a futuras necessidades sociais e econômicas (Altieri & Nicholls, 2012). Dito de outra forma, os sistemas agroecológicos

[2] O Caatinga desenvolve projetos que contribuem para a sustentabilidade dos agroecossistemas locais e de educação agroecológica em parceria com agências internacionais e com programas de Governo. Além de contribuir para a formulação de políticas públicas adequadas e articulação de parcerias para a definição de estratégias e propostas técnicas capazes de dar dignidade às populações do semiárido, acessado em: http://www.caatinga.org.br/caatinga-ong/historico/

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

podem garantem uma manutenção de alto nível de biodiversidade, com o emprego de múltiplas espécies e variedades que se combinam em variados arranjos no espaço e no tempo; fator esse que contribui para menor vulnerabilidade aos riscos climáticos, principalmente quando comparados aos sistemas convencionais de agricultura (Nicholls & Altieri, 2012).

Com isso, a importância maior desta pesquisa está em fomentar o debate contemporâneo sobre a construção de estratégias de convivência como o semiárido. Objetivou-se identificar e analisar quais as principais estratégias utilizadas pela agricultura familiar nos sistemas de base agroecológica, compreender a partir de um estudo de caso como essas estratégias contribuem para o enfretamento das famílias agricultoras frente à estiagem prolongada no sertão.

Metodologia

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho, foram realizados dois momentos, sendo um a realização de revisão bibliográfica nos temas norteadores do estudo, e simultaneamente foi feita uma análise documental utilizada como forma de obter dados já existentes, como planos e programas oficiais de governos, dados estatísticos, programas e projetos executados no município de Santa Filomena - PE. Após foram realizadas visitas a ONG Caatinga (assessora técnica), durante três dias no mês de julho de 2013, para entrevistar os extensionistas, considerando-os fundamentais para compreensão da construção dos sistemas de produção agroecológicos. Logo após foi realizado uma visita ao sistema produtivo agroecológico da família de Gercilia e Manoel, localizada na comunidade de Santa Fé, sediada a 30 km do município de Santa Filomena sertão do Araripe pernambucano, durante a visita foram realizadas as atividades metodológicas utilizadas no percurso da pesquisa: entrevista semiestruturada com a família, observações diretas, com registro em caderno de campo e fotografias.

Resultado e discussão

A equipe de assessoria técnica do Caatinga nos revelou que as estratégias de convivência com o semiárido são incorporadas constantemente nas suas ações de campo, bem como na busca por melhor convívio com o clima de chuvas irregulares. Nesse sentindo ONG Caatinga proporcionou a família de Gercilia o acesso à tecnologia social de armazenamento de água para consumo, pelo programa um milhão de cisternas - P1MC (16.000 l). Essa tecnologia social tem a capacidade de garantir água para uma família de seis pessoas por aproximadamente oito meses, no caso da família estudada que conta somente com quatro pessoas residindo em casa, à água consegue se estender até um ano, sendo utilizada para beber e cozinhar. Nesse sentido Schutte (2012), afirma que captação de água em áreas de terra seca permite o cultivo de terras e melhora a produtividade hídrica dos cultivos. Reconhecendo a importância da captação de água, a agricultora expressa à importância dessas tecnologias de armazenamento de água para sua família: "*Receber a cisterna foi uma das melhores coisas que já fomos beneficiados, pois com água e economizando, tudo é possível, dar para produzir tranquilamente o de comer, e muitas vezes vender para ganhar um dinheirinho"* (Gercilia, 2014).

A família também foi beneficiaria com a cisterna calçadão: Programa uma terra e duas águas - P1+2 (52.000 l) destinada para produção de alimentos, o que permite o cultivo de hortaliças e fruteiras, de acordo com a ministra do Desenvolvimento Social e Combate à Fome Tereza Campello - as cisternas são o esforço para garantir que os sertanejos vivam de forma digna mesmo nos períodos de pior estiagem.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Atualmente a família cultiva a maior parte dos alimentos para consumo, as culturas de sequeiro como milho e feijão que já eram cultivados de habito da família, somado as hortaliças, e fruteiras que tinham em pequena quantidade, pelo o fato da limitação de falta de água. De acordo com a visita em na área do sistema agroecológico da família foi possível mapear 69 espécies vegetais.

TABLA 1. Categoria de espécie vegetal do sistema agroecológico.

Espécies vegetais do sistema produtivo 2014.

Categoria	Medicinais	Hortaliças	Fruteiras	Forrageira	Nativas	Roçado
Espécies vegetais	Romã (*Punica granatum* L), Cidreira (*Melissa officinalis* L), Vicki(Mentha arvensis), Capim Santo (*Cymbopogon citratus)*, Malva do reino (Plectranthus amboinicus), Malva Milagrosa (*Malva sylvestris)*, Safroa(*Curcuma longa* L/C), e Hortelã(Mentha x villosa).	Pepino de salada (*Cucumis sativus)*, tomate (Solanum lycopersicum;), Coentro (Coriandrum sativum), alface (Lactuca sativa), pimentão (Capsicum annuum), abobora (Cucúrbita moschata), couve folha (Brassica oleracea), chuchu (Sechium edule), cenoura (Daucus carota), Pimenta (Capsicum spp), Cebola (Allium cepa), Beterraba (Beta vulgaris esculenta, e rúcula (Eruca sativa).	Laranja (Citrus sinensis), Amora (Morus sp), Banana (Musa paradisiaca L), Acerola (Malpighia emarginata), Coco (Cocos nucifera), Pinha (Annona squamosa), Goiaba (Psidium guajava) Umbu (Spondias tuberosa), Melancia (Citrullus lanatus), Ingá (Inga edulis), Uva (Vitis sp), Limão (Citrus limon), Graviola (Annona muricata L), Maracujá(Pas siflora sp), e mamão (Carica papaya).	Palma (Catharanthus roseus Sinoními), leucina (Leucaena l eucocephala) e gricilicida (Gliricidia sepi um), e Guandu (Cajanus cajan).	Imburana de cambão (Commiphora leptophloeos), Imburana de Cheiro (Amburana earenses), Cascudo (Tabebuia serratifolia), Favela (Cnidosculus phyllacanthus), Marmeleiro (*Casearia Cambessedesia.)*, Algodão Aroeira (Couroupita guianenses), Quebra Faca (Cochlospermum regium), Juazeiro (Ziziphus joazeiro), Jurema (Mimosa tenuiflora), unha de gato (Ficus pumila), Maniçoba (Manihot caerulescens Pohl), Coroa de frade (Melocactus bahiensis), Pau branco (Auxemma oncocalyx), Alecrim de carquejo (baccharis trimera), Feijão Brabo (Caparis cynophallophora L), Moleque duro (Varronia leucocephala), Imbuzeiro (Spondias tuberosa), Mororo (Bauhinia candicans), Canafistula (Peltophorum dubium), Pau ferro (Caesalpinia leiostachya), Pereiro (Platycyamus regnellii), Baraúna (Schinopsis brasiliensis Engl), Catingueira (Caesalpinia pyramidalis Tui), Mandacaru (Cereus jamacaru), Rabo de raposa (Setaria parviflora), e Xique-xique (Catharanthus roseus Sinoními.).	Milho (Zea mays), Feijão (vigna unguiculata), Fava (Phaseolus lunatus), Algodão (Gossypium hirsutum), Gergelim (Sesamum indicum), e abobora (Cucúrbita moschata),
Total de espécies: 69						

O sistema agroecológico da família de Gercilia, conta com uma grande diversidade de culturas, onde é retirada maior parte da alimentação da família. Segundo Siliprandi (2002),

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

as evidências dos resultados da produção de alimentos de base agroecológica, são fruto dos novos métodos trabalhados com base nos princípios norteadores da agroecológica e tecnologias sociais de acesso á água, construída de forma participativa com os próprios agricultores/as, ONGs e algumas organizações locais. A autora ainda afirma que uma das vertentes mais relevantes da agroecologia afirma que a principal finalidade da estratégia utilizada encontra-se centrada na busca pela promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional.

A agricultora Gercila relata que com as tecnologias sociais ela aprendeu a economizar a água, no caso dos meses mais escassos eles irrigam somente para manter as culturas vivas, além de fazerem a prática de cobertura morta nas plantas, utilizando de folhas, galhos, restos de vegetais, para proteger que água evapore, dessa forma consegue passar o período longo de estiagem sem perder totalmente os cultivos de fruteiras e hortaliças. Nessa ultima estiagem de 2012, a família manteve nove pés de goiabeiras, irrigando de forma econômica somente a cada oito dias, sendo colocado um balde de 10 litros em cada pé, somado a prática de cobertura morta, dessa forma foi possível sustentar todas as goiabeiras, tendo nesse ano de 2014 mais de 50 kg de goiaba, na qual foi comercializado todo na comunidade.

As estratégias de armazenamento de água são consideradas pela ASA, (2015), ações estruturadoras, para manter a produção de alimentos, e consequentemente para enfrentar um período de estiagem, como ressaltado por Altieri (2012), a captação de água de chuva para consumo e produção de alimentos também se destaca como estratégia de amenizar perdas, e de adaptação da convivência com o clima semiárido.

Conclusões

O processo de transição para doação da agroecologia permite uma tomada de consciência da família sobre a importância da produção de alimentos limpos de produtos químicos e a diversidade de alimentos para autoconsumo. E essa conscientização se estende a valorização do lugar onde vivem, sendo que hoje reconhecem que não há necessidade de ir embora da sua terra nos períodos de estiagem, rompendo com a lógica da migração sertaneja e fixando o homem no campo.

A família de Gercilia e Manoel entende que a prioridade de suas ações é o cuidado com a terra, pois é dela que tiram os alimentos e sua sobrevivência. Apontaram que esse sistema de produção agroecológica só tem sido possível graças às trocas de experiências e conhecimentos entre essa e outras famílias agricultoras e a assessoria técnica. Segundo a agricultora Gercila: *É só se preparar, o segredo maior é o armazenamento da água e também não desmatar, não queimar a terra e assim é possível produzir a vida toda.* Essa experiência trouxe para a família a possibilidade de viver no sertão com qualidade de vida.

Agradecimentos

A família de Gercila e Manoel por nos permitir conhecer seu sistema produtivo e sua calorosa receptividade sertaneja e a toda a equipe da ONG Caatinga por a valiosa contribuição e pela seriedade e importância do seu trabalho para as famílias assessoradas.

Referências bibliográficas

Altieri M & CI Nicholls (2012) Agroecologia a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. – 4. Ed. – Porto Alegre: Editora UFRS. 120 p.

NIcholls CI & M Altieri (2012) Estratégias Agroecológicas para aumentar a resiliência nos contextos de mudanças climáticas. Mudanças Climáticas, Revista agricultores, vol. 1.
ASA, Articulação Nacional do semiárido (2012) Declaração sobre o atual momento da seca no semiárido- Maio de 2012; Disponível em: www.asa.org.br. Acessado em 15 de janeiro de 2015.
Brasil. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Araripe, 2011. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio081.pdf
Caporal FR (2009) Bases para uma Política Nacional de Formação de Extensionistas Rurais – Brasília: 55 p.
Holling CS (1996) Surprise for Science, Resilience for Ecosystems, and Incentives for People. Ecological Applications 6(3) 733-735.
Brookfield, H (2001) Exploring Agrodiversity. Columbia University Press, New York, USA. 608 p.
Região do Araripe – Pernambuco Diagnostico Florestal (2007) Disponível em: http://issuu.com/buga/docs/diagn__stico_florestal_do_araripe_- Acesso em 05 - Outubro de 2013.
Schutte O Relator especial da Organização das Nações Unidas-ONU. JAN 2012 Disponível em:http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2012/maio/arquivos/LIVRO_SISAN2_web.pdf. Acesso em 20 - Maio 2012.
Siliprandi E (2002) Desafios para a extensão rural: o "social" na transição agroecológica. Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.3, Jul/Set 2002.

A1-51 Análisis preliminar de los volátiles almacenados en la glándula sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata* con miras a su control etológico en cultivos ornamentales.

Pilar Altamar V[1], Diana Pérez[1], Daniel Rodríguez-Caicedo[1], Ericsson Coy-Barrera[1]

[1]Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de ciencias Básicas y aplicadas, ecología@unimilitar.edu.co

Resumen
Las polillas del género *Copitarsia* sp. son polifagas de flores de corte. Estrategias alternativas como el uso de semioquímicos en especial de feromonas, han probado ser exitosas en el control de especies del género en otros países. El presente trabajo busca realizar un primer acercamiento al analizar los compuestos volátiles presentes en la feromona sexual de *Copitarsia* pos. uncilata que sean candidatos a ser responsables de la atracción sexual, como un primer paso hacia su integración dentro de las estrategias de manejo específico en los cultivos de importancia económica de la Sabana de Bogotá. Para esto se realizó en análisis por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de los compuestos del extracto de glándula disectada. Se encontraron varios compuestos con la estructura típica de las feromonas de la superfamilia Noctuidea. Sin embargo hacen falta posteriores evaluaciones en laboratorio y campo para determinar la atracción de estos compuestos. Este proyecto fue financiado por: Vicerrectoría de Investigaciones UMNG-CIAS 1570 Vig- 2015.
Palabras-clave: semioquímicos; feromona; estrategias; Noctuidea.

Abstract
The moths of the genus *Copitarsia* sp. are polyphagous of cut flower. Alternative strategies such as the use of semiochemicals especially pheromones, have proven to be successful in controlling species of the genus in other countries. The aim of these paper is to analyze volatile compounds present in the sex pheromone gland of *Copitarsia* pos. *uncilata* that are candidates to be responsible for sexual attraction, as a first step towards their integration into specific management strategies in economically important crops of the Bogotá Plateau. It was made an analysis by means of gas chromatography coupled to mass spectrometry to the glandular extract. There were found several compounds with the typical structure of the pheromones of Noctuidea superfamily. Hawever, there are needed further laboratory and field evaluations to assess their effectiveness as an attractant of the species**.** This proyect was funded by: the Research Vice-Rectory at UMNG-CIAS 1570 validity-2015.
Keywords: semiochemical; pheromone; estrategias; Noctuidea.

Introducción
Las polillas del género *Copitarsia* (Lepidoptera: Noctuidae), son polífagas de varios cultivos de importancia comercial como hortalizas, aromáticas y flores de exportación. En Colombia, estos insectos se encuentran dentro del grupo de artrópodos considerados plagas importantes de cultivos de ornamentales de corte, por los daños que causan las larvas al consumir gran cantidad de material vegetal (Torrado, 2014), lo que disminuye el área foliar afectando negativamente la fotosíntesis y por lo tanto el rendimiento y comercialización del cultivo (Moreno y Serna, 2006).

La principal forma de control de esta plaga se ha basado tradicionalmente en el uso de insecticidas organofosforados y piretroides, dando lugar a graves consecuencias como residualidad, desarrollo de resistencias, aparición de plagas secundarias y en general problemas de toxicidad (Vacas, 2011). Sin embargo estrategias alternativas como el uso de entomopatógenos y semioquímicos están siendo implementados para complementar su manejo.

Los semioquímicos, en especial las feromonas sexuales, usan los compuestos químicos implicados en la comunicación entre insectos para generar cambios en el comportamiento del receptor con el fin atraerlos hacia trampas cebadas con los componentes feromonales previamente identificados y sintetizados, permitiendo regular poblaciones de herbívoros en agroecosistemas (Nicholls, 2008), con niveles de toxicidad cero, menor cantidad en el uso de plaguicidas y preservar por más tiempo el equilibrio del sistema al mantener poblaciones del tercer nivel trófico, que puedan desempeñar también su papel como enemigos naturales de la plaga.

El uso de feromonas sinterizadas a partir de los componentes identificados para *Copitarsia decolora* y *Copitarsa corruda*, ha probado ser exitosa como estrategia de control en diferentes cultivos hortícolas de interés comercial en México y Perú. Sin embargo, en Colombia no se han realizado estudios al respecto, por lo que el presente trabajo busca realizar un primer acercamiento al analizar los compuestos volátiles presentes en la feromona sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata* que sean candidatos a ser responsables de la atracción sexual, como un primer paso hacia su integración dentro de las estrategias de manejo específico en los cultivos de importancia económica de la sabana de Bogotá.

Metodología

Las larvas y huevos de *Copitarsia* pos. *uncilata* se colectaron en campo de fincas productoras de flores de corte de la Sabana de Bogotá y se llevaron al Laboratorio de control Biológico del Campus UMNG Cajicá (4°55´N 74°02´O), para su cría. Las larvas se alimentaron con brócoli y se sexaron una vez pasaron a estado de pupa. La cría se mantuvo bajo condiciones de laboratorio 19,72 ± 0,45 °C, 58,41 ± 5,63 %HR y fotoperiodo invertido de 12:12 (L:O) h desde el primer estado larval. Las hembras adultas se alimentaron con una solución de 10% de azúcar administrado en un copo de algodón.

Para la preparación del extracto glandular, se utilizaron hembras vírgenes de 5 a 6 días de edad. La extracción de la glándula se realizó entre las seis y ocho horas de la escotofase. Para esto se realizó una incisión seguido de una leve presión en la región terminal del abdomen para exposición de la glándula y posterior corte con tijeras. Las glándulas disectadas se sumergieron en viales de 2 mL conteniendo diclorometano en una relación de 5 µL/glándula. El extracto se evaluó en fresco (0 días) y luego de 8 días de almacenamiento a -20 °C.

Para el análisis de la composición de los extractos se inyectó 1 µl del extracto glandular en el cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas (Thermo scientific TRACE 1300 Single Quadrupole Mass Spectometer ISQ_{LT}), siguiendo los dos programas de temperaturas descrito por Rojas *et al*. (2006). La identificación de los compuestos se llevaron a cabo utilizando el Software Thermo Xcaibur por medio de la librería de espectros de masa del Instituto Nacional de estándares y Tecnología (NIST).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

La evaluación realizada 8 días después de la extracción, evidenció la concentración de los compuestos previamente identificados, aumentando casi el doble su porcentaje de abundancia relativa (Tabla 1).

TABLA 1. Composición de los compuestos volátiles almacenados en la glándula sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata* a cero y 8 días de almacenamiento. (Tr= tiempo de retención).

Nombre compuesto	Tr (min)	Area (%) 0	8
Tetradecano	14.16	0.57	0.58
4,11-dimetil tetradecano	16.30	0.74	0.86
2,6,19-trimetil tetradecano	18.90	0.16	0.86
Tetradec-9-en-1-ol	21.17	0.32	0.48
Tetradec-9-en-1-il acetato	23.17	7.15	15.85
Tetradec-1-il acetato	23.41	1.40	2.64
Nonadecano	25.56	1.15	1.43
1-hexadecanol	28,98	2.30	3.15
Octadec-9,12,15-trienal	30.66	0.28	0.48
2,4,10-trimethyl eicosano	32.88	2.34	4.01
Tetracosano	34.78	2.25	2.77
Desconocido	37.28	1,81	2,36
Pentacosano	37.75	31.00	16.04
Hexacosano	39.31	3,70	4.13
Desconocido	41.91	-	-
Heptacosano	43.11	-	-

En el análisis por GC-MS se detectaron 16 diferentes compuestos, incluyendo algunos hidrocarburos, ácidos grasos y alcoholes de cadena larga. Varios de estos compuestos, provenienen posiblemente de los componentes de las células de la cutícula de la glándula (Rojas *et al*., 1995).

Dentro de los hidrocarburos, se encontraron diferentes n-alcanos como el nonadecanol, pentadecanol y hexadecanol (Figura 1) (Tiempo: 25.56; 37.75; 39.31), los cuales son volátiles que están presentes a menudo en la superficies de algunas plantas y están relacionadas con la respuesta de otras especies de noctuidos a ovipositar en la planta hospedera (Srinivasan *et al.,* 2006, Kotze *et al.,* 2010). Estos volátiles provenientes de plantas (probablemente almacenados por el consumo de la dieta por parte de las larvas), posiblemente no generen respuestas de atracción sexual en machos (Espinoza, *et al*., 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

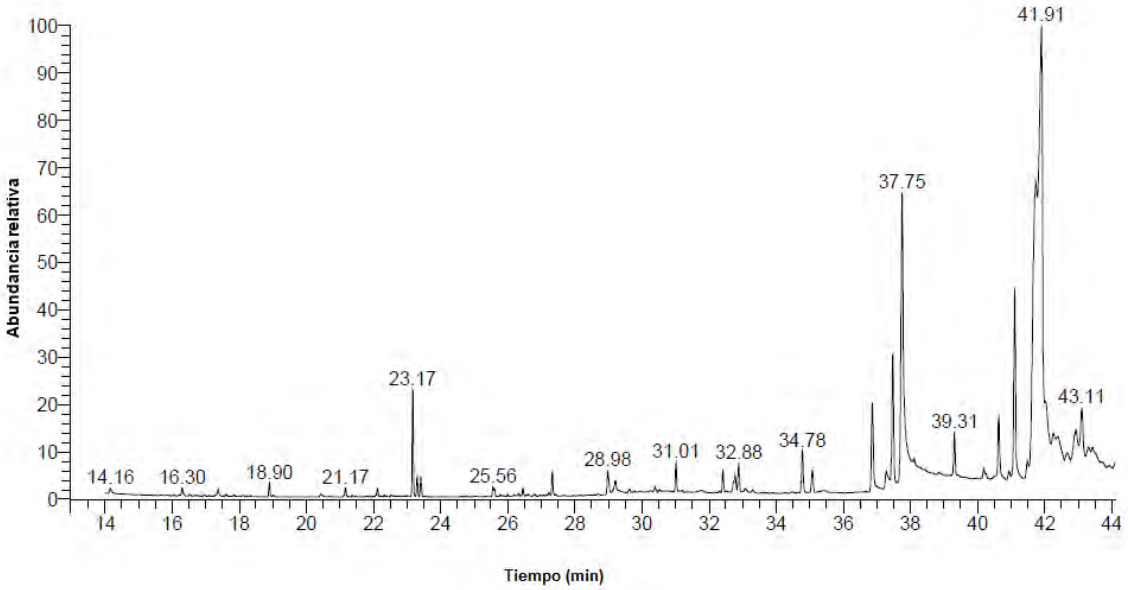


FIGURA 1. Cromatograma de los componentes volátiles de la glándula sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata* analizado a los 0 días de extracción.

Compuestos de tipo alcohol primario, también fueron encontrados en el extracto (Tabla 1): Octadec-9,12, 15-trienal (Tr. 30.66), 1-hexadecanol (Tr. 28.98), Tetradec-1-il acetato (23.41), Tetradec-9-en-1-il acetato (Tr. 23.17) y Tetradec-9-en-1-ol (Tr. 21.17). Los dos últimos son conocidos por hacer parte de la mezcla de los componentes de la feromona sexual en *C. decolora* y *C. corruda*. Otros como el como el tetradec-1-il acetato y el 1-hexadecanol son conocidos también como componentes minoritarios de la feromonas de otros lepidópteros (Martínez *et al.,* 1990).

Varios de los compuestos obtenidos en este estudio presentaron la estructura típica de las feromonas tipo I presentes en la mayoría de hembras de la superfamilia Noctuidea. Estas feromonas poseen alcoholes primarios y sus derivados principalmente acetatos y aldehídos, con una cadena lineal larga (C10-C18) (Ando *et al.*, 2004).

Conclusiones

El presente estudio constituye un primer paso en la identificación de los compuestos de la feromona sexual de *C.* pos *uncilata* con miras a su control etológico en cultivos ornamentales. Aunque los compuestos identificados mostraron el patrón típico de este tipo de químicos, se necesitan posteriores evaluaciones en laboratorio y campo de su eficiencia como atrayente de la especie.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Militar Nueva Granada CIAS 1570 financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la UMNG- Vigencia 2015.

Referencias bibliográficas

Ando T, Inomata S, Yamamoto M (2004) Lepidopteran Sex Pheromones. Topics in current Chemistry 239: 51-96.

Espinoza G, Gambetta J, Rojas R (2012) Identificación de una potencial feromona sexual de *Copitarsia corruda* por cromatografía de gases y electroantenografía, con miras al manejo integrado de plagas del espárrago. RevSocQuímPerú 78(4):225-233.

Kotze M, Jürgens A, Johnson S, Hoffmann J (2010) Volatiles associated with different flower stages and leaves of *Acacia Cyclops* and their potential role as host attractants for *Dasineura dielsi* (Diptera: Cecidomyiidae). South African Journal of Botany 76: 701-709.

Martínez T, Fbriás G, Camps F (1990) Sex pheromone biosynthetic pathway in *Spodoptera littoralis* and its activation by a neurohormone. J. Biol. Chem 265: 1381-1387.

Moreno O, Serna F (2006) Biología de *Copitarsia decolora* (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae), en flores cultivadas del híbrido comercial de *Alstroemería* spp. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín 59(1): 3257-3270.

Nicholls C (2008) Control biològico de insectos: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Antioquia.

Rojas J, Cruz L, Malo E, Díaz O, Calyecac G, Tovar J (2006) Identification of the sex pheromones of *Copitarsia decolora* (Lepidoptera:Noctuidae). Journal of economy entomology 99(3):797-802.

Rojas J, Valdez-Carrasco J, Cibrian-Tovar J (1995) Morphological evidence for possible sites of production of the female sex pheromone of *Copitarsia consueta* (Lepidoptera: Noctuidae) Florida Entomologist 78(2): 360-363.

Srinivasan R, Uthamasamy S, Talekar NS (2006) Characterization of oviposition attractants of *Helicoverpa armigera* in two solanaceous plants. *Solanum viarum* and *Lycopersicon Esculentum*. Current science 90(6): 846-850.

Vacas S (2011) Uso de semioquìmicos en el control de plagas. Estudios básico y de aplicación. Tesis doctoral. Universidad Politècnica de Valencia. España

A1-53 Flora arvense y su relación con ácaros fitófagos y predadores en cultivo de frutilla bajo dos sistemas productivos en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

Bustamante, Adriana; Lochbaum, Tomás; Ruíz, Marcelo; Nobile, Norma; Reybet, Graciela.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue.
adriana.bustamante@uncoma.edu.ar ; tomas_73@live.com.ar

Resumen
Este trabajo forma parte de un proyecto dedicado a la búsqueda de alternativas sustentables para el manejo de la sanidad en cultivos hortícolas. Se presentan resultados vinculados con la caracterización de las comunidades de flora arvense y ácaros presentes en cultivo de frutilla, en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Se plantea como hipótesis que tanto los cultivos como las prácticas asociadas influyen en las comunidades de flora arvense y artrópodos que sobre ella se desarrolla. Se busca indagar respecto al rol que desempeña la flora arvense como reservorio de ácaros plaga y predadores, con el fin de establecer pautas para un manejo integrado de plagas que contribuya a reducir el uso de agroquímicos. En este estudio, se analizó la dinámica estacional de Tetranychidae y de las familias de especies predadoras Phytoseiidae Tydeidae, Cunaxidae y Stigmaeidae asociados al cultivo de frutilla, en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, bajo dos tipos de manejo fitosanitario
Palabras-clave: agroecosistema; enemigos naturales; manejo.

Abstract
This work is part of a project dedicated to finding sustainable alternatives for health management in horticultural crops. Results related to the characterization of communities of weed flora and mites on strawberry crop in Upper Black River Valley and Neuquén are presented. It is hypothesized that both crops and associated practices influence the communities of weed flora and arthropod about it develops. It seeks to inquire about the role played by the weed flora as reservoirs of pest mites and predators, in order to establish guidelines for integrated pest to help reduce the use of chemicals management. In this study, the seasonal dynamics of Tetranychidae and families of predator species Phytoseiidae, Tydeidae, Cunaxidae and Stigmaeidae associated strawberry cultivation in the Upper Black River Valley and Neuquén, under two types of phytosanitary management was analyzed.
Keywords: agroecosystem; natural enemy; management.

Introducción

A pesar de que las poblaciones de ácaros fitófagos constituyen un problema relevante en la producción de frutas y hortalizas en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, poco se conoce acerca de la acarofauna benéfica a ellos asociada. Las prácticas de cultivo efectuadas por el productor, como el riego y la eliminación de la cobertura herbácea también resultan factores a tener en cuenta, como modificadores del hábitat que ocupan los ácaros en los agroecosistemas (Croft & Hull, 1983). Tetranychidae (Donnadieu, 1875), es considerada ampliamente como la principal familia de ácaros fitófagos en todo el mundo (Moraes & Flechtmann, 2008), constituyendo en reiteradas ocasiones la categoría de plaga secundaria en la producción fruti-hortícola de la región en estudio (Cichón et al., 1996). Por otro lado, está demostrado que el control biológico ejercido por ácaros predadores,

especialmente Phytoseiidae (Berlese, 1913), es capaz de mantener a las poblaciones de ácaros fitófagos en niveles que no producen daños económicos (Gerson et al., 2003).
Tradicionalmente las malezas presentes en un cultivo se han considerado perjudiciales a éste, sin embargo en el contexto de una agricultura sostenible, constituyen un elemento clave a considerar (Gliessman, 1997) y su manejo se encamina, entre otras cosas a influir en la densidad y diversidad de especies presentes (Altieri y Letourneau 1982, Altieri y Liebman 1988, Cowgill *et al.* 1993), y favorecer las poblaciones de organismos benéficos (parasitoides, depredadores, polinizadores), al proporcionarles refugios y fuentes alternativas de alimentos (Banaszac y Manole, 1987). En cada región pueden predominar diferentes especies de enemigos naturales, con lo cual resulta imperioso estudiar a la fauna local y así determinar el potencial de control ejercido por los mismos (Gerson et al., 2003). En ese sentido, la identificación de las especies de malezas que sirven de hospederas alternativas de distintas especies de artrópodos es importante a fin de definir los efectos directos de estas plantas sobre las poblaciones de los mismos (Settele y Braun ,1986). La interacción entre las malezas y las plagas asociadas debe ser objeto de correcta comprensión para el mejor desarrollo de las prácticas de MIP. Esto puede promover grandes beneficios a mediano plazo, cuantificables en un menor gasto en herbicidas y combate mecánico de las malezas, y otros que no son cuantificables como la conservación de los suelos, el incremento de las poblaciones de enemigos naturales y un mayor número de microclimas (Letourneau y Altieri ,1983).

En ese contexto, se plantea como objetivo producir información básica sobre el rol que desempeñan las distintas especies de malezas como reservorio de ácaros plagas y predadores en cultivos hortícolas. Se espera que esta información pueda utilizarse para establecer pautas para un manejo integrado de plagas que contribuya a reducir el uso de agroquímicos.

Metodología

Para la realización de este trabajo se seleccionaron dos establecimientos dedicados a la producción de hortalizas, caracterizados por sus diferentes estrategias productivas. Uno de ellos, denominado “Viento Sur”, se ubica en la localidad de Plottier (38° 94' 00" S, 68° 26' 00" O), provincia de Neuquén, y se dedica básicamente a la producción de frutilla siguiendo un esquema de manejo tradicional, con fertilizaciones y manejo de la sanidad basado en el uso de plaguicidas. El otro establecimiento, en la localidad de Cipolletti (38°56'00" S, 67°57'00" O), Río Negro, corresponde a un proyecto de Parcelas Comunitarias llevado adelante por INTA-Prohuerta y engloba una serie de parcelas de pequeña superficie (± 200 m^2), en las cuales una veintena de familias desarrollan el cultivo de diversas especies hortícolas para autoabastecimiento. En todos los casos se lleva a cabo un manejo de tipo orgánico, basado principalmente en la aplicación de diferentes preparados naturales de acción repelente, que en conjunto con la siembra consociada de especies aromáticas busca reducir o suprimir la acción de artrópodos potencialmente plaga. Asimismo, se efectúa un control de tipo manual de malezas, mediante escardillada.

Para los muestreos de flora arvense se utilizó un marco de 40 x 40 cm y en cada punto de muestreo se consignaron las especies presentes y cobertura de cada una de ellas. Con estos datos se determinó la riqueza, frecuencia y diversidad de especies, calculada a partir del índice de Shannon (H’) (Shannon & Weaver, 1949), utilizando en este caso los datos de cobertura.

De igual modo, fueron realizados en forma complementaria y simultánea a los anteriores, una serie de muestreos tendientes a conocer la fauna de ácaros predadores allí presentes, como así también información vinculada a su dinámica estacional. Se colectaron aleatoriamente muestras de 100 hojas/ha de cultivo, completando de este modo dos muestras mensuales para cada uno de los dos establecimientos bajo estudio. Asimismo, se recolectaron ejemplares de las especies arvenses dominantes o de interés para idéntico fin analítico. El material obtenido fue colocado en bolsas plásticas debidamente identificadas y conservado en heladera portátil (50 x 25 x 35 cm), con hielo, para su adecuado transporte hasta el laboratorio. Allí, las muestras se mantuvieron alojadas en heladera (5 ± 1°C), hasta su procesamiento dentro de los 3 días subsiguientes. Finalmente se colocaron en embudo de Berlese, durante un período de 5 días y luego del cual el material extraído fue conservado en alcohol 70%. Los ejemplares sustraídos fueron montados en medio de Hoyer, sobre portaobjetos, para su posterior identificación bajo microscopio. En este sentido, se consideraron especies de las familias de ácaros predadores Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tydeidae y Cunaxidae y de los fitófagos Tetranychidae.

Resultados y discusiones

La riqueza específica global y diversidad promedio de cada uno de los establecimientos se presenta en la Tabla 1. Para el período considerado, en el caso del establecimiento con manejo convencional (Plottier), se contabilizaron 29 especies distribuidas en 15 familias, mientras que en las chacras comunitarias con manejo orgánico, la riqueza global estuvo representada por 27 especies distribuidas en 12 familias. En ambos casos Asteráceas y Poáceas fueron las familias más importantes en cuanto a número de especies. No obstante los antecedentes que señalan mayor diversidad en los casos de manejo orgánico (Asteraki et al. 2004, en Zalazar y Salvo, 2007), la diversidad media, expresada a través del índice de Shannon, fue mayor en el caso del manejo convencional respecto al orgánico, 1,14 y 0,95, respectivamente. En ambos casos este índice refleja una comunidad con baja heterogeneidad y con una simplificación estructural manifestada por la dominancia de unas pocas especies.

En el manejo convencional, los mayores valores de cobertura por especie correspondieron a *Senecio vulgaris* y *Panicum capillare* (40%), seguidas *de Polygonum persicaria* (35%). En el caso de las parcelas comunitarias con manejo orgánico las especies más frecuentes fueron *Cynodon dactylon* (58,33%), *Convolvulus arvensis* (41,66%), *Setaria parviflora* (37,5%) y *Digitaria sanguinalis* (33,33%), quedando expuesto de esta forma el predominio de las Poáceas en la comunidad. Las especies consideradas para la evaluación de ácaros en cada uno de los establecimientos y cantidad promedio de ácaros predadores y fitófagos presentes en ellas y el cultivo de frutilla se presentan en las tablas 2, 3 y 4.

TABLA 1. Composición botánica y diversidad de la flora arvense presente en los establecimientos considerados durante el período enero- marzo de 2014.

Establecimiento Viento Sur (Plottier)		**Chacras comunitárias (Cipolletti)**	
Ambrosia tenuifolia	*Oenothera stricta*	*Acroptilon repens*	*Mentha piperita*
Amaranthus hybridus	*Oxalis sp*	*Amaranthus quitensis*	*Panicum capillare*
Anthemis cotula	*Panicum capillare*	*Ambrosia tenuifolia*	*Phisalis viscosa*
Asparagus officinalis	*Polygonum aviculare*	*Atriplex hastata*	*Plantago lanceolata*
Avena fatua	*Polygonum persicaria*	*Bidens pilosa*	*Polygonum aviculare*
Capsella bursapastoris	*Portulaca oleracea*	*Chenopodium album*	*Polygonum persicaria*
Centaurea calcitrapa	*Pseudognaphalium*	*Chenopodium*	*Portulaca oleracea*
Chenopodium sp.	*gaudichaudianum*	*ambrosioides*	*Setaria parviflora*
Conyza bonariensis	*Senecio vulgaris*	*Convolvuls arvensis*	*Sonchus oleraceus*
Conyza sumatrensis	*Setaria sp*	*Cynodon dactylon*	*Tagetes minuta*
Digitaria sanguinalis	*Silene anthirrina*	*Digitaria sanguinalis*	*Taraxacum officinale*
Eragrostis virescens	*Sisymbrium irio*	*Echinochloa crusgalli*	*Trifolium repens*
Foeniculum vulgare	*Sisymbrium orientale*	*Galinsoga parviflora*	*Urtica urens*
Galinsoga parviflora	*Solanum atriplicifolium*	*Ipomoea purpurea*	*Veronica polita*
Hypochoeris sp	*Sonchus oleraceus*	*Lamium amplexicaule*	
Lamium amplexicaule	*Tribulus terrestris*	*Lolium multiflorum*	
Melilotus albus	*Trifolium repens*		
	Urtica urens		
Diversidad promedio	**(H'): 1,14**	**Diversidad promedio**	**(H'): 0,95**

TABLA 2. Cantidad promedio de ácaros predadores y fitófagos presentes en el cultivo de frutilla, durante los meses estivales, bajo dos tipos de manejo fitosanitario en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina.

Momento de muestreo	**Manejo convencional (Plottier)**					**Manejo orgánico (Cipolletti)**				
	Phyt[a1]	**Tyd[a1]**	**Cun[a1]**	**Stig[a1]**	**Tet[a2]**	**Phyt[a1]**	**Tyd[a1]**	**Cun[a1]**	**Stig[a1]**	**Tet[a2]**
Ene/2014	0	0	0	0	1.5	0	0	0	1	3.5
Feb/2014	1	0	0	0	0	19.5	0	0	0	4
Mar/2014	2	4	0	0	2	19.5	4.5	2.5	0	2.5
Nov/2014	1.5	4	0	0	4	0	6	1	0	20.5
Ene/2015	3	3	0	0	5	3.5	9.5	2	0	4
Feb/2015	2	2	0	0	3	2.5	8	0	0	1

[a]Phyt= Phytoseiidae; Tyd= Tydeidae; Cun= Cunaxidae; Stig= Stigmaeidae; Tet= Tetranychidae
[1]Predadores, [2]Fitófagos

TABLA 3. Cantidad de ácaros predadores y fitófagos presentes en algunas especies de la flora arvense asociada al cultivo de frutilla, bajo un manejo de tipo convencional en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina.

Momento de muestreo	Especie hospedante	Phyt[a1]	Tyd[a1]	Cun[a1]	Stig[a1]	Tet[a2]
Feb/2014	*Ambrosia tenuifolia* Spreng.	0	0	0	0	3
Feb/2014	*Polygonum persicaria* L.	0	0	0	0	7
Feb/2014	*Chenopodium sp.*	0	0	0	0	0
Feb/2014	*Lamium amplexicaule* L.	0	0	0	0	2
Mar/2014	*Senecio vulgaris* L.	0	0	0	0	4
Feb/2015	*Portulaca oleracea* L.	1	0	0	0	1
Feb/2015	*Solanum atriplicifolium* Gillies ex Nees.	0	0	0	0	0
Feb/2015	*Chenopodium sp.*	1	0	0	0	1
Feb/2015	*Amaranthus hybridus* L.	0	0	0	0	5

[a]Phyt= Phytoseiidae; Tyd= Tydeidae; Cun= Cunaxidae; Stig= Stigmaeidae; Tet= Tetranychidae
[1]Predadores, [2]Fitófagos

TABLA 4. Cantidad de ácaros predadores y fitófagos presentes en algunas especies de la flora arvense asociada al cultivo de frutilla, bajo un manejo de tipo orgánico en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina.

Momento de muestreo	Especie hospedante	Phyt[a1]	Tyd[a1]	Cun[a1]	Stig[a1]	Tet[a2]
Ago/2014	*Urtica urens* L.	2	1	0	0	5
Ago/2014	*Lamium amplexicaule* L.	9	10	0	0	2
Ago/2014	*Veronica polita* Fr.	2	0	0	0	2
Feb/2015	*Galinsoga parviflora*Cav.	1	0	0	0	5
Feb/2015	*Bidens pilosa* L.	1	0	2	0	7
Feb/2015	*Setaria parviflora* (Poir.) Kerquelén	1	0	0	0	0

[a]Phyt= Phytoseiidae; Tyd= Tydeidae; Cun= Cunaxidae; Stig= Stigmaeidae; Tet= Tetranychidae
[1]Predadores, [2]Fitófagos

Es posible detectar la presencia de ácaros fitófagos y benéficos en los dos establecimientos con manejo fitosanitario diferente. La familia de predadores mayormente representada en el cultivo bajo manejo convencional es Tydeidae, mientras que para el cultivo orgánico lo es Phytoseiidae. En el primero de los casos, sólo dos de las familias benéficas están representadas, mientras que en el segundo, la totalidad de estas se hace presente en el muestreo. Asimismo, el taxón más débilmente representado es Stigmaeidae, con tan sólo un individuo detectado durante todo el período de muestreo. Por otro lado, se detecta la presencia de ambos grupos funcionales en diferentes especies de la flora arvense acompañante, tanto en uno como en otro tipo de manejo.

Conclusiones

La diversidad del agroecosistema respecto a la comunidad de arvenses fue mayor en el caso del manejo convencional respecto al orgánico, con valores de índice de Shannon 1,14 y 0,95, respectivamente, aunque se debe tomar en cuenta que existen grandes diferencias entre las extensiones de uno y otro establecimiento, siendo el primero de 6 hectáreas con cuadros de aproximadamente 1 ha, lo que aumenta la probabilidad de encontrar una mayor cantidad de especies, mientras que en el caso del manejo orgánico la frutilla está asociada a

un gran número de otras especies cultivadas (pimento, tomate, berenjena, frambuesa, manzana, durazno, poroto, haba, etc.) realizadas en parcelas que no superan los 200 m^2. Sin embargo, si nos enfocamos en la comunidad de ácaros es interesante destacar que las diferencias en cuanto a la diversidad y abundancia de ácaros, fundamentalmente predadores es bien marcada en uno y otro establecimiento, estando este grupo prácticamente ausente en el caso del manejo convencional. A priori es posible destacar el rol de algunas malezas como hospederos alternativos de fitófagos como es el caso de *Bidens pilosa*, *Galinsoga parviflora* y *Urtica urens*, mientras que otras, como *Lamium amplexicaule*, destaca como hospedera de numerosos predadores. Resulta evidente la necesidad de efectuar estudios futuros con el fin de establecer relaciones más precisas tanto entre los taxa de ácaros estudiados, como la existente entre estos y la flora arvense asociada al cultivo.

Referencias bibliográficas

Altieri MA & DK Letourneau (1982) Vegetation management and biological control in agroecosystems. Crop Proc. 1: 405.

Altieri MA & M Liebman (1988) Weed management in agroecosystems: Ecological Approaches. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Banaszak J & T Manole (1987) Diversity and density of pollinating insects (Apoidea) in the agricultural landscape of Rumania. Polkie Pismo Entomologiczne 57: 747-766.

Cichón L, S Di Massi, D Fernández, C Magdalena, EJ Rial & MN Rossini (1996). Guía ilustrada para monitoreo de plagas en frutales de pepita. INTA.

Cowgill SE, SD Wratten & NW Sotherton (1993). The effect of weeds on the numbers of hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat. Ann. Appl. Biol. 123: 499-515.

Croft, BA. & LA Hull (1983) The Orchard as an Ecosystem. Integrated management of insect pests of pome and stone fruit, 19-42.

De Moraes GJ & CHW Flechtmann (2008). Manual de acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos.

Fancelli AL & JL Favarin. (1987). El sistema de plantío directo, p. 11-17. *In* Plantío direto. ESALQ/USP, Piracicaba, Brasil.

Gerson U, RL Smiley & R Ochoa (2003). Mites (Acari) for pest control. Blackwell Science Ltd.

Letourneau DK & MA Altieri (1983) Abundance patterns of, predator orius tristicolor (Hemiptera: Anthocoridae) and Its Prey, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera:Thripidae): Habitat Attraction in Polycultures versus Monocultures.Environ. Entomol. 12:1464-1469.

Mexzón R (1994) Pautas de manejo de las malezas para incrementar las poblaciones de insectos benéficos en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin)-. Revista Agronomía Mesoamericana.

Settele J & M Braun (1986) Some effects of weed management on insect pests of rice. (En Labrada, R. 2005).

Zalazar J & A Salvo (2007) Entomofauna asociada a cultivos hortícolas orgánicos y convencionalesen Córdoba, Argentina. Neotropical Entomology 36(5): 765-773.

A1-60 Uso de preparados homeopáticos no controle de ectoparasitas em novilhas de corte e leite.

Lanna Roberta Yzaura Trucolo[1], Fabiellen Cristina Pereira[2], Felipe Fagundes Bolzan[3], Thiago Mombach Pinheiro Machado[4], Ruy Leo Thomazi Neto[5], Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho[6], Patrizia Ana Bricarello[7]

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia.
[1] lannatrucolo@gmail.com [2], fabiellenpereira@gmail.com [3], fagundesbolzan@hotmail.com [4] thiago.mpm@ufsc.br[5], rltnet@hotmail.com[6],cacopm9@hotmail.com[7], patrizia.bricarello@ufsc.br

Resumo
Na produção bovina, um dos entraves mais importantes são as infestações por ectoparasitas, não apenas pelos mesmos afetarem o bem-estar dos animais, mas também por causarem perdas econômicas significativas. O objetivo desse estudo foi avaliar a utilização de preparados homeopáticos no manejo ecológico de infestações causadas por *Haematobia irritans* (mosca-do-chifre), *Dermatobia hominis* (berne) e por *Boophilus microplus* (carrapato-do-boi) em novilhas mantidas sob sistema de Pastoreio Racional Voisin. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina nos meses de outubro de 2014 a fevereiro de 2015. Foi realizada a cada quinze dias, a contagem desses ectoparasitas e aplicado preparados homeopáticos de triturado destes ectoparasitas na potência CH6. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos controle e tratamento nas contagens de ectoparasitas nos animais avaliados (P>0,05), porém, houve uma diminuição na população de bernes e carrapatos.
Palavras-chave: manejo ecológico; dípteros; carrapatos; homeopatia.

Abstract
In beef production, one of the most important barriers are infestations by ectoparasites, not only the same effect upon the welfare of animals but also to cause significant economic losses. The aim of this study was to evaluate the use of homeopathic preparations in ecological management of infestations caused by Haematobia irritans (fly-do-horn), Dermatobia hominis (warble) and Boophilus microplus (cattle tick) in heifers kept in system Pastoreio Racional Voisin. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the Federal University of Santa Catarina from October 2014 to February 2015. It was held every fortnight, the count of these ectoparasites and applied prepared ground of homeopathic these ectoparasites in CH6 power. There were no significant differences between the control and treatment groups in ectoparasites counts in animals evaluated (P> 0.05), but there was a decrease in the population of grubs and ticks.
Key words: ecological management; diptera; ticks; homeopathy.

Introdução

Dentre os entraves da bovinocultura no Brasil, destacam-se as infestações por ectoparasitas, parasitas que se hospedam externamente ao corpo dos animais e estabelecem relações desarmônicas com seus hospedeiros. Os principais ectoparasitas de bovinos no Brasil são o *Rhipicephalus* (*Boophilus) microplus,* conhecido popularmente como carrapato-do-boi, e as moscas, as quais se denominam por *Haematobia irritans* e *Dermatobia hominis*, vulgarmente conhecidas como mosca-do-chifre e berrespectivamente. Os ectoparasitas além de diminuir o ganho de peso, prejudicam o couro dos animais, causando depreciação econômica, baixo rendimento e alto custo de produção (Marques et

al., 2000), são hematófagos, causando estresse contínuo aos animais prejudicando seu bem-estar (Wegher, 2010).

Geralmente, essas infestações são tratadas com o uso de produtos químicos sintéticos, porém essas drogas deixam resíduos na carne, no leite, bem como no ambiente, sendo um tema preocupante à sociedade. Em adição, o uso contínuo de acaricidas pode gerar alterações genéticas em alguns indivíduos da população, tornando-os resistentes, tornando a aplicação dos acaricidas ineficazes, mesmo quando são utilizadas superdosagens, (Andreotti, 2010). Devido a esses fatos, torna-se necessário a busca de formas não convencionais de tratamento, como a homeopatia, que não induz resistência e não deixam resíduos, pois controla os ectoparasitas através de produtos energizados, conhecidos como nosódios (Arenales e Coelho, 2002). Nosódios são preparados homeopáticos obtidos de secreções e excreções patológicas, de culturas microbianas e de parasitas, com a finalidade de tratar, curar ou prevenir um estado patológico utilizando a mesma substância que o causa.

O objetivo desse estudo foi avaliar a utilização de preparados homeopáticos no manejo ecológico de infestações causadas por *Haematobia irritans* (mosca-do-chifre), *Dermatobia hominis* (berne) e por *Boophilus microplus* (carrapato do boi) em novilhas mantidas sob sistema de Pastoreio Racional Voisin.

Metodologia

O presente estudo foi realizado na Fazenda Experimental da Ressacada, pertencente à Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, localizada no município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, no período de 31 de outubro de 2014 a 26 de fevereiro de 2015. As novilhas foram mantidas a pasto em sistema de manejo Pastoreio Racional Voisin em piquetes de 2500 m^2 com tempo de ocupação de 24 horas. Inicialmente foram utilizadas apenas 15 novilhas de corte da raça Braford, em janeiro de 2015 e, posteriormente 23 novilhas de leite das raças Jersey e Holandês foram incluídas no estudo. Os animais foram sorteados pelos números dos brincos e separados em dois grupos: grupo controle, que recebeu pulverização com água e grupo tratamento que recebeu pulverização com os preparados homeopáticos. Os nosódios foram produzidos de acordo com a Farmacopéia Homeopática Brasileira (ANVISA, 2011) cuja matéria prima constituiu-se de insetos adultos de *Haematobia irritans*, teleóginas de *Rhipicephalus* (*Boophilus) microplus* e larvas de terceiro estágio de *Dermatobia hominis*, coletados no próprio local onde foi realizado o experimento e elevados na potência CH6 (sexta ordem de diluição centesimal hahnemanniana). No grupo tratamento, os nosódios foram aplicados através de pulverizador costal, contendo 20 litros de água e 10 ml de cada preparado. O manejo com os animais foi feito quinzenalmente, através do método de estimativa visual, onde foram contados o número de moscas, bernes e carrapatos na cabeça, pescoço, costas, costela, barriga, braço e perna de cada um, em apenas no lado direito de seu corpo, de acordo com Lima et al. (2002), na contagem de mocas do chifre e por Fraga et al. (2003) na contagem de carrapatos, nos quais apenas são consideradas carrapatos fêmeas, denominadas teleóginas, com tamanho maior que 4 mm de comprimento. O número de ectoparasitas encontrados foi multiplicado por 2 (Lima et al., 2002). Entretanto, na última semana de janeiro de 2015, esse manejo passou a ser semanal devido ao aumento do numero de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ectoparasitas no verão. Os dados foram comparados e analisados através do pacote GLM para medidas repetidas no programa SAS® (Statistical Analysis Systems).

Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos controle e tratamento com preparados homeopáticos nas contagens de ectoparasitas nos animais avaliados (P>0,05). No entanto, os dados mostraram uma redução na contagem de bernes e carrapatos nas vacas de leite ao longo do tempo em ambos os grupos, sendo que as contagens foram mais elevadas no grupo controle, mantendo essa proporção ao longo das observações (Figura 1). Em relação às vacas de corte, essa redução foi observada apenas na contagem de carrapatos (Figura 2).

Deffune e Oliveira [ca.2003] observaram diminuição de bernes e carrapatos em vacas adultas, tanto nos tratamentos homeopáticos como nos testemunhas, sugerindo a hipótese de efeito homeopático generalizado, ou seja, a disseminação do medicamento homeopático dos animais tratados por meio de seus excrementos pelos pastos. No entanto, essa observação deve ser confirmada em estudos em longo prazo. Em relação às moscas, ocorreu aumento nas contagens no rebanho em geral, ao decorrer das coletas (Figuras 1 e Figura 2) (P<0,05). Pode-se inferir que esse aumento foi devido às elevações da temperatura e umidade ambiental, pois as contagens foram finalizadas em fevereiro, período chuvoso e com temperaturas e radiação solar elevadas, clima mais favorável ao aparecimento desses insetos, como reportado por Barros (2001) e Bianchin e Alves (2002). A utilização de preparados homeopáticos de forma regular nas épocas de maiores infestações poderá diminuir a contaminação ambiental em longo prazo, reduzindo a concentração de estágios jovens e diminuindo a contaminação na pastagem.

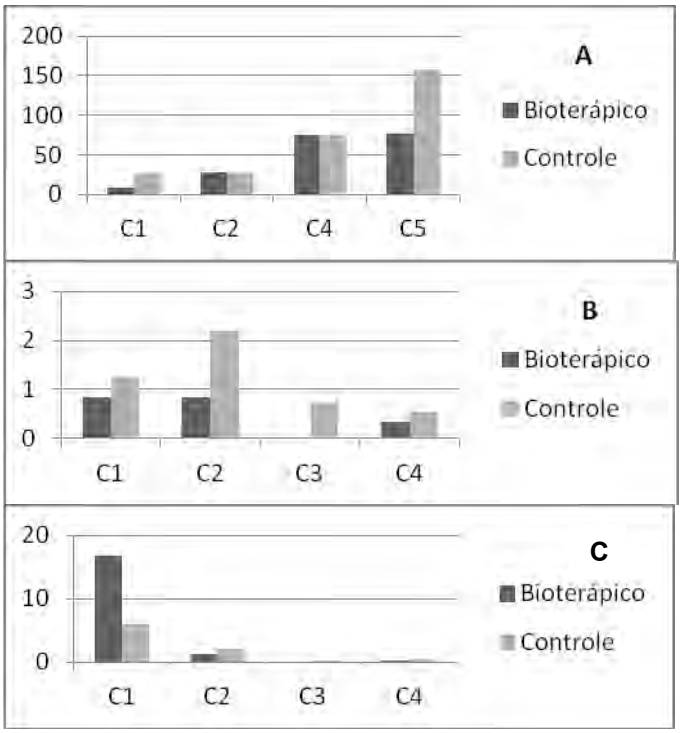


FIGURA 1. Flutuação populacional de ectoparasitas no período de 31 de Outubro de 2014 a 26 de Fevereiro de 2015, em novilhas de leite. A: *Haemoatobia irritans*; B: *Dermatobia hominis*; C: *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. Não foram observadas diferenças

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

significativas entre os grupos controle e tratamento nas contagens de ectoparasitas (P>0,05).

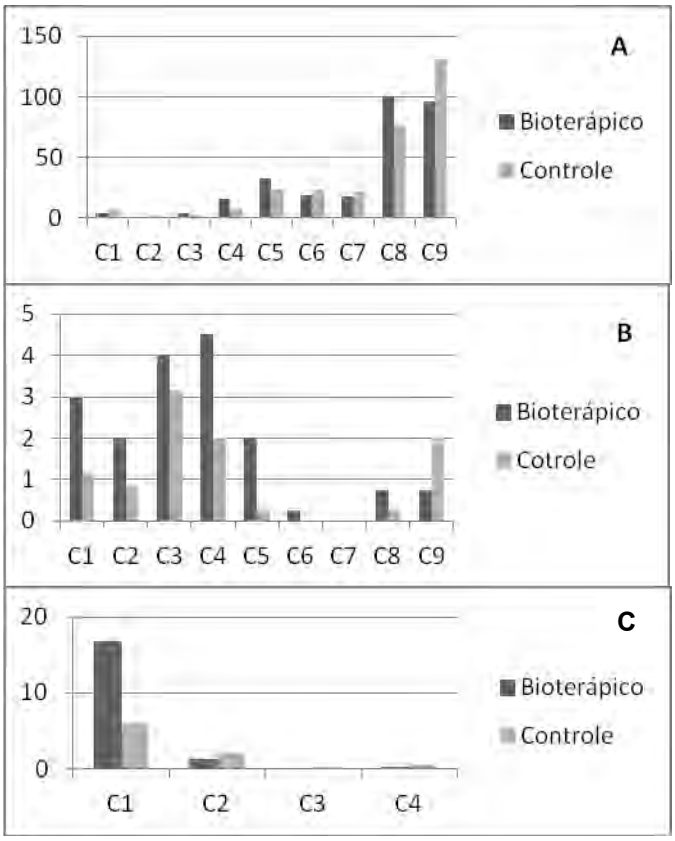


FIGURA 2. Flutuação populacional de ectoparasitas no período de 31 de Outubro de 2014 a 26 de Fevereiro de 2015, em novilhas de corte. A: *Haemoatobia irritans*; B: *Dermatobia hominis*; C: *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos controle e tratamento nas contagens de ectoparasitas (P>0,05).

Conclusões

A utilização de preparados homeopáticos na forma de nosódios de ectoparasitas pode contribuir para a redução da infestação em sistemas agroecológicos como o Pastoreio Racional Voisin. Estudos aplicando outros protocolos na administração e diferentes potências estão em andamento.

Referências Bibliográficas

Andreotti, R. Situação atual da resistência do carrapato-do-boi Rhipicephalus (Boophilus) microplus aos acaricidas no Brasil. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS. 2010.

Arenales, M. C, Coelho, E. N. Controle complementar de carrapatos (Boophilus microplus) em gado leiteiro (Bos Taurus) – Holandês (puro e cruzado) com a administração de produto homeopático – Fator C&MC, na Fazenda da "Epamig". Brasil. I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. Out. 2002.

Barros, A.T.M. Dynamics of Haematobia irritans irritans (Diptera: Muscidae) Infestation on Nelore Cattle in the Pantanal, Brazil. Disponível em: <http://memorias.ioc.fiocruz.br/issues/past-issues/item/2605-dynamics-of-haematobia-irritans-irritans-diptera-muscidae-infestation-on-nelore-cattle-in-the-pantanal-brazil> Acessado em: 15, mar. 2015.

Bianchin, I. E Alves, R. G. O. Mosca-dos-chifres, Haematobia irritans: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. Pes. Vet. Bras. P 109 – 113. Set. 2002.
Deffune. G.; Oliveira, W. C. Sistemas Orgânicos versus Convencionais no Controle de Ectoparasitas em Bovinocultura Leiteira Sustentável. 20--.
Farmacopeia Homeopática Brasileira. 3º Ed. 2011.
Fraga, A. B. et al. Análise de Fatores Genéticos e Ambientais que Afetam a Infestação de Fêmeas Bovinas da Raça Caracu por Carrapatos (Boophilus microplus). R. Bras. Zootec., v.32, n.6, p.1578-1586, 2003.
Lima, L. G. F.; Prado, A. P.; Perri, S. H. V. Comparison of two methods (visual estimates and filming) for counts of horn flies (Haematobia irritans irritans) (L.) (Diptera: Muscidae). Veterinary Parasitology. p. 227–235. 2002.
Silva, A. M. et al. Infestação natural de fêmeas bovinas de corte por ectoparasitas na Região Sudeste do Brasil. R. Bras. Zootec., v.39, n.7, p.1477-1482. 2010.
Marques, F. A. C.; Yamamura, M. H.; Vidotto, O. Lesões no couro bovino causadas pelos principais ectoparasitas nas regiões noroeste do Estado do Paraná e sudoeste do Estado do Mato Grosso. Semana: Ci. Agrárias. v21, n1. p 33-39. Londrina, mar. 2000.
Teodoro. El Al. Resistência bovina ao carrapato Boophilus microplus: experiencia brasileira. V Simpósio da sociedade brasileira de melhoramento animal. Julh. 2004.
Wegher, E. Nova tecnologia garante aumento na produtividade dos bovinos baseada no controle de verminoses e outros parasitas. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/artigo/nova-tecnologia-garante-aumento-na-produtividade-dos-bovinos-baseada-no-controle-de-verminoses-e-outros-parasitas> Acessado em: dez. 2014.

A1-63 Efeito do tempo de repouso sobre produção e qualidade do leite de vacas mantidas em pastagem polifítica e sistema de Pastoreio Racional Voisin.

Fabiellen Cristina Pereira[1], Willian Goldoni Costa[2], Bruna Gomes Raizer[3], Thiago Stachwski dos Santos[4], Jéssica Rocha Medeiros[5], Shirley Kuhnen[6], Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho[7].

Universidade Federal de Santa Catarina. [1]fabiellenpereira@gmail.com, [2]willian.costa@ufsc.br, [3]raizer.bruna@gmail.com, [4]thiagoskisantos@hotmail.com, [5] dehzinha_16@hotmail.com, [6]shirley.kuhnen@ufsc.br, [7]pinheiro.machado@ufsc.br .

Resumo

Na pecuária leiteira, a produção de leite com maiores teores de compostos benéficos à saúde, tais como os ácidos graxos poliinsaturados e carotenoides, encontrados com abundância em produção à pasto, são um diferencial no mercado. Desse modo, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de pastagens manejadas com três diferentes intervalos de corte, 14 dias (T14), 28 dias (T28) e 56 dias (T56) na composição do leite produzido. Os animais foram divididos em seis grupos e as pastagens manejadas nos respectivos intervalos. Para os compostos de interesse no leite, nos grupos T14 e T28 foram encontrados maiores teores de luteína (P<0,05) e do ácido graxo C20:5 (P<0,005) comparados ao T56. Para os demais parâmetros avaliados (demais ácidos graxos, carotenoides e vitaminas A e E), não se encontrou diferenças entre os tratamentos. Diante disso, o menor intervalo de corte resultou em um leite mais saudável.

Palavras-chave: ácido linoleico conjugado; carotenoides; produção a pasto.

Abstract In dairy farming, the production of dairy products with greater concentrations of benefitial health compounds can add value to the product, such as carotenoids and polyunsaturated fatty acids. The aim of this study is to evaluate the effect of pasture management with three different cutting intervals (14, 28 and 56 days) on selected milk compounds. Animals were divided in 6 groups in a double latin-square design. Compounds of interest in milk were higher in T14 and T28 than T56 for lutein (P = 0.02) and C20:5 (P <0.005). Conjugated linoleic acid (CLA), vaccenic acid, omega 3 and 6, the ratio (omega6 / omega3), tocopherol, retinol and beta-carotene did not differ between treatments. There was no difference between T14 and T28, but T56 was different from both treatments for the diet consumed, bite rate and some milk components. Overall, the results show that the shorter cutting interval resulted in healthier milk.

Keywords: carotenoids; conjugated linoleic acid; grazing system.

Introdução

A produção de leite à base de pasto, principal sistema de produção no Sul do Brasil (Marcondes, et al, 2012), em Pastoreio Racional Voisin - PRV - consiste em um complexo animal - solo - planta, que respeita a fisiologia da pastagem, atende à demanda nutricional dos animais e promove o desenvolvimento da vida no solo, além de priorizar o bem-estar animal (Machado Filho, 2007). O leite apresenta compostos minoritários de grande interesse aos seres humanos, como carotenoides, vitaminas e ácidos graxos poliinsaturados (Noziere, et al, 2006, Nunes, Torres, 2010). Os carotenoides são produtos lipossolúveis do metabolismo secundário vegetal (Taiz; Zeiger, 2009) que auxiliam na proteção do epitélio da glândula mamária de vacas lactantes prevenindo infecções no tecido (Chew, et al, 1982). Já

os ácidos graxos são lipídeos que trazem benefícios à saúde humana, como prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão e obesidade (Williams, 2000), e animal, por prevenir infecção na glândula mamária e tumores de pele (Banni et al., 2001 e Turpeinen et al., 2002). Sabe-se que há variações da concentração desses compostos em decorrência dos sistemas produtivos utilizados. Entretanto, são escassos os estudos realizados dentro de um mesmo sistema, com modificação do manejo. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi determinar se os diferentes intervalos de corte da pastagem têm influência sobre a concentração dos compostos alvos do leite bovino.

Metodologia

O experimento foi realizado durante os meses de agosto a novembro de 2012 no Centro Paranaense de Agroecologia (CPRA), município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba, estado do Paraná. O clima de região é o Cfb na classificação de Köppen, caracterizado com estações do ano bem definidas e ausência de estação seca. Uma área de 55.440 m² foi escolhida e dividida em 168 piquetes de 330 m², com pastagem polifítica em transição, contendo espécies hibernais e estivais: capim quicuio (*Pennisetum clandestinum*), capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e grama São Carlos (*Axonopus compressus)* de verão e trevo branco (*Trifolium repens*), aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) de inverno. Foram analisados três intervalos de corte das pastagens: 14 (T14), 28 (T28) e 56 (T56) dias. Dezoito animais, predominantemente da raça Jersey, foram divididos em seis grupos de 3 animais cada, balanceados por paridade, raça, estágio de lactação e volume de produção, os quais permaneceram no mesmo tratamento durante sete dias em cada uma das seis repetições.

Dos sete dias, os cinco primeiros foram para habituação a dieta e os dois restantes para coleta de amostras de leite. A ordenha era realizada duas vezes ao dia, pela manhã e pela tarde, sendo que após ambas, os animais recebiam no canzil suplementação calculada a 0,4% do peso vivo (NRC, 2001), dividida entre esses dois momentos. Na coleta do leite, uma amostra composta referente a cada etapa experimental foi obtida, as quais foram enviadas para o laboratório Integrado de Bioquímica e Morfofisiologia Animal da UFSC para determinação do perfil de carotenoides e lipídico. As amostras referentes às análises de proteína, gordura total, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas (CCS) foram acondicionadas em frasco plástico contendo conservante bronopol e encaminhadas ao Laboratório da Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, localizado em Curitiba/PR. Os resultados foram avaliados no pacote ExpDes da linguagem R com modelagem para quadrado latino, aonde foi realizado através da análise de variância e teste Scott-Knott com nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Foram identificados 31 ácidos graxos nas amostras de leite analisadas (Tabela 1). Desses, apenas o teor do ácido graxo C20:5 (cis 5,8,11,14,17) – importante ômega 3 - foi maior no leite dos animais dos grupos T14 e T28 . Este ácido graxo é produzido apenas a partir do metabolismo animal, não sendo encontrado em produtos de origem vegetal e sendo muito bem assimilável pelo corpo humano (Dewhurst et al., 2001).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 1. Ácidos graxo identificados nas amostras de leite de vacas submetidas a pastagens com três diferentes tempos de repouso em sistema de produção à base de pasto, no Paraná.

Ácido graxo	Nome usual	T14	T28	T56	Erro Padrão	P-valor
C4:0	Ac. Butírico	1,20	1,17	1,26	0,061	0,852
C6:0	Ac. Capróico	1,15	1,14	1,17	0,042	0,972
C8:0	Ac. Caprílico	0,88	0,95	0,99	0,035	0,499
C10:0	Ac. Cáprico	2,18	2,33	2,48	0,102	0,562
C11:0	Ac. Hendecanóico	0,37	0,28	0,30	0,029	0,465
C12:0	Ac. Láurico	2,63	2,90	3,14	0,029	0,272
C13:0	Ac. Tridecanóico	0,07	0,09	0,07	0,007	0,413
C14:0	Ac. Mirístico	10,35	10,95	11,66	0,244	0,123
C14:1 (cis 9)	Ac. Miristoleico	0,86	0,83	0,93	0,046	0,792
C15:0	Ac. Pentadecilico	1,41	1,46	1,50	0,022	0,131
C16:0	Ac. Palmítico	27,32	28,27	29,70	0,632	0,321
C16:1 (cis 9)	Ac. Palmitoleico	1,05	1,02	1,07	0,038	0,869
C17:0	Ac. Margárico	0,81	0,85	0,84	0,025	0,842
C18:0	Ac. Esteárico	17,01	15,82	15,21	0,564	0,516
C18:1 (trans 9)	Ac. *trans* vacênico	0,30	0,37	0,35	0,026	0,628
C18:1 (trans 11)	Ac. Vacênico	4,90	4,82	4,37	0,115	0,195
C18:1 (cis 9)	Ac. Oleico	23,48	22,60	20,96	0,611	0,235
C18:2 (cis 9,12)		1,08	1,18	1,04	0,042	0,339
C20:0	Ac. araquídico	0,25	0,25	0,26	0,041	0,821
C20:1 (cis 11)	Ac. Gadoleico	0,03	0,03	0,04	0,006	0,825
C18:3 (cis 9,12,15)		0,52	0,55	0,53	0,019	0,825
C 18:2 (c9,t11 e t9,c11)	Ac. Rumênico (CLA)	1,75	1,65	1,61	0,053	0,636
C20:2 (cis 11, 14)		0,04	0,05	0,04	0,008	0,903
C22:0	Ac. Behênico	0,11	0,10	0,12	0,008	0,798
C20:3(cis 8,11,14)	Ac. di-homo-γ-linolenico	0,02	0,03	0,04	0,006	0,532
C22:1(cis13)	Ac. Erúcico	0,01	0,00	0,01	0,003	0,473
C20:4(cis 5,8,11,14)		0,04	0,04	0,03	0,006	0,525
C23:0		0,05	0,06	0,06	0,006	0,425
C22:2 (cis 13,16)		0,02	0,02	0,01	0,004	0,606
C24:0	Ac. Lignocérico	0,05	0,08	0,07	0,007	0,523
C20:5 (cis 5,8,11,14,17)		0,05a	0,06a	0,03b	0,006	0,030
AGMI		30,64	29,70	27,81	0,667	0,252
AGPI		3,53	3,60	3,34	0,094	0,608
AGS		65,82	66,70	68,85	0,746	0,284
Omega6 /Ômega3		2,05	2,06	2,02	0,055	0,959

*Valores referentes ao percentual da área conhecida do cromatograma.
** Valores seguidos de letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa a 5% segundo o teste de Scott-Knott.

Os teores de ácidos graxos mono e poliinsaturados e para os ácidos graxos saturados também não diferiram entre os tratamentos. De uma maneira geral, segundo Curran et al. (2010), em sistemas convencionais, pastagens mais jovens (com maior produção de MS/ha/dia) apresentam maior produtividade do leite e qualidade da pastagem. No presente estudo, os intervalos de corte mostraram pequena influência sobre o perfil lipídico. Resultados similares foram encontrados por Deresz (2001) que verificou diferenças na qualidade bromatológica do pasto, utilizando diferentes tempos de repouso na produção do

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

capim Tanzânia, mas sem afetar a produção de leite dos animais. Da mesma forma, Bargo et al., (2006), encontraram diferenças nos teores de ácidos graxos da pastagem de acordo com intervalo entre cortes utilizados. Neste caso, a pastagem com maior intervalo de corte (atingindo o estágio reprodutivo) apresentou menores teores de ácidos graxos de cadeia longa, principalmente os precursores do CLA. Por outro lado Kälber; Kreuzer; Leiber (2014) não encontram diferenças na composição química do leite produzido a partir de diferentes estágios de desenvolvimento de forragens dicotiledôneas.

O conteúdo de carotenoides e das vitaminas A e E nas amostras de leite estão mostrados na Tabela 2. Foram detectados no leite, os carotenoides b-caroteno e luteína, além de retinol (vitamina A) e tocoferol (vitamina E). O conteúdo de luteína diferiu entre os tratamentos, tendo sido encontrados os maiores teores no leite dos animais dos grupos T14 e T28. Além disso, os resultados mostraram a existência de correlação moderada entre os teores de proteína no leite e os teores de b-caroteno (<0,05; 0,372).

TABELA 2. Conteúdo de carotenoides encontrados em amostras de leite de vacas submetidas a três diferentes tempos de repouso da pastagem no sistema de produção à base de pasto, no Paraná.

Composto ($\mu g.g^{-1}$ de gordura)	**T14**	**T28**	**T56**	**Erro padrão**	**P-valor**
β-caroteno	0,84	0,63	0,62	0,070	0,460
Cis-β-caroteno	0,11	0,06	0,06	0,020	0,480
Luteína	0,02 a	0,02 a	0,006 b	0,005	0,047
Retinol	0,70	0,57	0,46	0,056	0,224
Tocoferol	0,05	0,02	0,04	0,009	0,462

** Valores seguidos de letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa a 5% segundo o teste de Scott-Knott.

A qualidade da forragem disponível aos animais é um dos fatores que exerce influência sobre a qualidade do leite, uma vez que pastagens mais lignificadas apresentam menores teores de carotenoides quando comparadas a pastagens mais jovens (Agabriel et al., 2007 e Calderón et al., 2006). Os teores de gordura total, proteína, lactose, sólidos, produção e contagem de células somáticas (CCS) nas amostras de leite não diferiram entre os tratamentos, conforme mostrado na Tabela 3.

Conclusões

O intervalo entre cortes da pastagem, e sua qualidade, exerceram influência na qualidade química do leite produzido. O pasto produzido em tempo de repouso de 14 dias acarretou em leite contendo maiores conteúdos de compostos de interesse no leite (Ômega 3 e carotenoides). No conjunto, os resultados mostraram que o menor intervalo de corte resultou em leite mais rico em compostos benéficos à saúde humana.

Referências bibliográficas

Agabriel, C. et al. Tanker milk variability according to farm feeding practices: vitamins A and E, carotenoids, color, and terpenoids. Journal of dairy science, v. 90, n. 10, p. 4884–96, out. 2007.

Banni, S. et al. Vaccenic acid feeding increases tissue levels of conjugated linoleic acid and suppresses development of premalignant lesions in rat mammary gland. Nutrition and cancer, v. 41, n. 1-2, p. 91–7, 22 jan. 2001.

Bargo, F. et al. Milk fatty acid composition of dairy cows grazing at two pasture allowances and supplemented with different levels and sources of concentrate. Animal Feed Science and Technology, v. 125, n. 1-2, p. 17–31, jan. 2006.
Calderón, F. et al. Effects of mountain grassland maturity stage and grazing management on carotenoids in sward and cow's milk. Animal Research, v. 55, n. 6, p. 533–544, 17 out. 2006.
Chew, B. P. et al. Relationship between vitamin A and beta-carotene in blood plasma and milk and mastitis in Holsteins. Journal of dairy science, v. 65, n. 11, p. 2111–8, nov. 1982.
Curran, J. et al. Sward characteristics, grass dry matter intake and milk production performance are affected by pre-grazing herbage mass and pasture allowance. Livestock Science, v. 127, n. 2-3, p. 144–154, fev. 2010.
Deresz, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n. 2, p. 461–469, abr. 2001.
Dewhurst, R. J. et al. Influence of species , cutting date and cutting interval on the fatty acid composition of grasses. v. 56, n. 1, p. 68–74, 2001.
Kälber, T.; Kreuzer, M.; Leiber, F. Milk fatty acid composition of dairy cows fed green whole-plant buckwheat, phacelia or chicory in their vegetative and reproductive stage. Animal Feed Science and Technology, v. 193, p. 71–83, jul. 2014
Machado Filho, L. C. P. M. Manejo de Pastagens na Produção AgroecológicaAnais II Workshop sobre Tecnologias para a Produção Animal Agroecológica. Anais...Chapecó - SC: 2007
Marcondes, T. et al. Os empreendimentos de agregação de valor e as rede de cooperação da agricultura familiar de Santa Catarina. Florianópolis Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, , 2012.
Nozière, P. et al. Variations in carotenoids, fat-soluble micronutrients, and color in cows' plasma and milk following changes in forage and feeding level. Journal of dairy science, v. 89, n. 7, p. 2634–48, jul. 2006a.
Nunes, J. C.; Torres, A. G. Fatty acid and CLA composition of Brazilian dairy products, and contribution to daily intake of CLA. Journal of Food Composition and Analysis, v. 23, n. 8, p. 782–789, dez. 2010.
Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia Vegetal. 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2009. p. xxviii 819.
Turpeinen, A. M. et al. Bioconversion of vaccenic acid to conjugated linoleic acid in humans. The American Journal of Clinical Nutrition , v. 76 , n. 3 , p. 504–510, 1 set. 2002. WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids and human health.Annales de Zootechnie. Anais...Institut national de la recherche agronomique, 1960-2000, 2000.

A1-68 Desenvolvimento vegetativo de cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) em sistema orgânico no Município de Laranjeiras do Sul, Paraná, Brasil.

Joelcio S. Vigolo, UFFS – Laranjeiras do Sul, joelcio.vigolo@uffs.edu.br
Manuela F. de C. da S. Pereira, UFFS – Laranjeiras do Sul, manuela.pereira@uffs.edu.br
Débora Leitzke Betemps, UFFS – Cerro Largo, debora.betemps@uffs.edu.br
Lucas Schainhuk, UFFS – Laranjeiras do Sul, lucasschainhuk@gmail.com
Rudinei Miotto, UFFS – Laranjeiras do Sul, rudineimiotto13@hotmail.com

Resumo
A amoreira-preta (*Rubus* sp.) é uma pequena fruta adaptada a diferentes regiões do Brasil. O trabalho objetivou avaliar o desempenho vegetativo de quatro cultivares sob sistema orgânico, em Laranjeiras do Sul/PR. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro cultivares (Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante) e oito repetições. Foram avaliados os parâmetros vegetativos altura de planta, número de ramos laterais emitidos até dormência e massa fresca de parte aérea podada. Os dados foram submetidos à análise de variância com médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As cultivares Tupy e Guarani obtiveram melhor desempenho, diferindo no parâmetro emissão de ramos laterais, sendo que Tupy teve maior média (26,29 ramos) e Guarani menor média (18,25 ramos). As demais cultivares tiveram pior desempenho nestas condições. Considerando os parâmetros avaliados, as cultivares Tupy e Guarani são recomendáveis para cultivo orgânico na região do estudo.
Palavras-chave: Rosaceae; pequenas frutas; ramos produtivos.

Abstract
Blackberry (*Rubus* sp.) is a small fruit adapted in different regions of Brazil. The aim of this work was to evaluate the performance of four blackberry cultivars in an organic system in Laranjeiras do Sul/PR. The experiment was designed in randomized block design with four cultivars (Tupy, Guarani, Cherokee and Xavante) and eight replications. The vegetative parameters evaluated were plant height, number of lateral branches issued until dormancy and fresh weight of pruned material. Data were subjected to ANOVA and Tukey's mean comparison test at 5% probability. The Tupy and Guarani blackberry cultivars had a better performance differing in the parameter issuing lateral branches wich was higher for Tupy (26,29 branches) while the Guarani cultivar showed lower average (18,25 branches). The other cultivars showed the worst performance in these conditions. In conclusion, Tupy and Guarani blackberry cultivars could be recommended to organic cultivation at región of study.
Keywords: Rosaceae; small fruits; productive shoots.

Introdução

A amoreira-preta (*Rubus* sp.), família Rosaceae, pertencente ao gênero Rubus cujo centro de origem é a Ásia, é uma frutífera de clima temperado que cresce bem em regiões com clima frio no inverno (VIZZOTTO, 2008).

O interesse pelo cultivo tem aumentado entre os produtores, e são vários os fatores que contribuíram para este aumento, incluindo o lançamento de cultivares adaptadas, sem espinhos, com maior vida de prateleira, de melhor qualidade das frutas, como também o aumento dos esforços de marketing (CLARK; FINN, 2011; FERREIRA, 2012).

Apesar de ser considerada uma planta rústica, a amoreira-preta se desenvolve bem apenas em regiões com microclima favorável, onde haja frio no período de dormência e

disponibilidade hídrica nos períodos vegetativo e produtivo. No Brasil, encontra-se grande número de cultivares adaptadas para as diferentes condições de cultivo e trabalhos que avaliem o seu desenvolvimento nesses ambientes se faz necessário.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo de quatro cultivares de amoreira-preta em sistema orgânico no município de Laranjeiras do Sul/PR. Pela localização geográfica e tipo climático predominante, o município pode apresentar condições favoráveis ao cultivo de amoreira-preta que, por apresentar baixo custo de produção e requerer pouca utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas, constitui uma alternativa interessante para o cultivo orgânico entre os agricultores da região.

Metodologia

O trabalho foi conduzido em uma unidade de produção agrícola do município de Laranjeiras do Sul/PR, situado em região de clima região do tipo Cfa - Clima subtropical com verões quentes, inverno ameno e geadas pouco frequentes (CAVIGLIONE et al., 2000) e Latossolo Vermelho Eutroférrico.

O preparo do solo atendeu às exigências estabelecidas para sistemas orgânicos de produção (BRASIL, 2014) e foi adotado sistema de irrigação por gotejamento para regularizar a disponibilidade hídrica. As mudas das quatro cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) Tupy, Guarani Cherokee e Xavante, foram obtidas de viveiro certificado, localizado em Pelotas-RS.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares de amoreira-preta Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante. O plantio em uma área de 127,5 m2, em quatro linhas com 24 plantas cada, totalizando 96 plantas.

A unidade experimental foi constituída por três plantas de uma mesma cultivar, conduzidas com quatro hastes em 'Y' a 170 cm de altura com espaçamento de 55 cm entre plantas e 2,5 m entre linhas.

As podas foram realizadas no período vegetativo, para formação e condução em 'Y' e, no período de dormência, limitando a 30 centímetros o comprimento dos ramos laterais.
As avaliações foram realizadas de acordo com a medida dos parâmetros de desenvolvimento vegetativo das cultivares: altura de planta, contagem do número de ramos laterais emitidos até a dormência (ambos verificados mensalmente) e massa fresca da parte aérea resultante da poda de inverno (obtida imediatamente após a poda de inverno).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa estatístico R (R Development Core Team, 2008).

Resultados e discussões

Quanto ao parâmetro altura de planta, verificou-se que a partir de meados de março as plantas que atingiram o limite do sistema de condução (170 cm) foram das cultivares Tupy, Guarani e Cherokee, ao passo que plantas da cultivar Xavante atingiram esse limite a partir da primeira semana de abril.
Com relação aos resultados para o parâmetro altura média das plantas na poda de inverno (Figura 1), houve diferença significativa para a cultivar Xavante que apresentou menor altura

média (163 cm). Nas cultivares Tupy e Cherokee todas as plantas atingiram a altura máxima do sistema de condução (170 cm) até o início do período hibernal, o que não diferiu estatisticamente da cultivar Guarani que alcançou média de 169,29 cm.

Os resultados obtidos com as cultivares Tupy, Guarani e Cherokee estão de acordo com as características descritas por Raseira, Santos e Barbieri (2008), que as classificam como sendo cultivares de hastes vigorosas. Porém, estes mesmos autores também definem a 'Xavante' como sendo uma cultivar de hastes vigorosas. Entretanto, nas condições em que foi realizado este experimento, grande parte (58%) das plantas dessa cultivar não atingiram o limite superior do sistema de condução (170 cm).

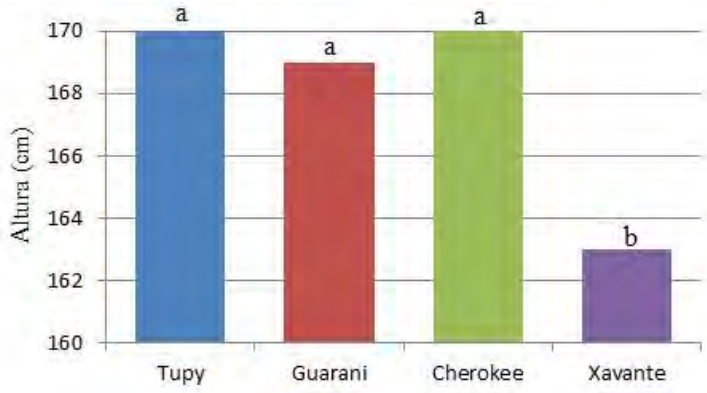


FIGURA 1. Resultados médios de altura de planta (cm) em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) na poda de inverno.

Em relação ao número de ramos laterais emitidos após seleção das hastes na poda de verão, houve expressivo aumento a partir do mês de março com o início da poda apical nas cultivares Tupy, Guarani e Cherokee, ao passo que a cultivar Xavante apresentou baixa emissão de ramos laterais ao longo do período vegetativo.

Em relação ao número médio de ramos laterais emitidos até a dormência (Figura 2), a cultivar Tupy apresentou diferença significativa, emitindo maior número médio de ramos laterais (26,29 ramos) distribuídos em toda a planta, da base ao topo da haste principal.

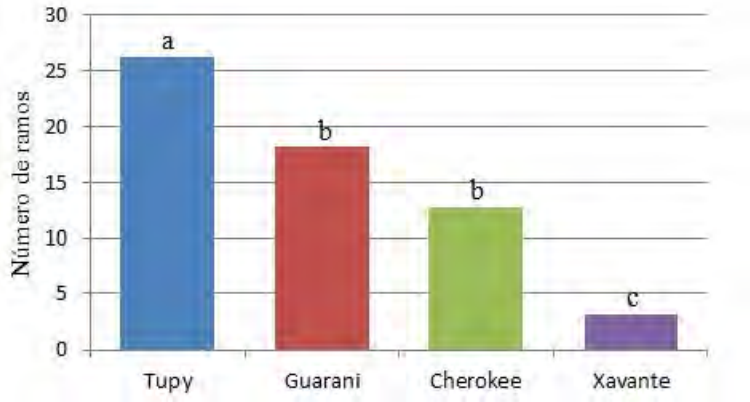


FIGURA 2. Resultados médios de número de ramos laterais emitidos até a dormência em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

A cultivar Guarani emitiu maior número médio de ramos laterais (18,25 ramos) na base, porém não diferiu estatisticamente da cultivar Cherokee que apresentou menor número médio de ramos laterais (12,79 ramos) ao longo da haste. Entre as cultivares testadas, a 'Xavante' apresentou menor número médio de ramos laterais (3,25 ramos).

No parâmetro de massa fresca da parte aérea resultante da poda de inverno (Figura 3), mais uma vez houve diferença significativa onde as maiores médias foram obtidas nas cultivares Tupy (864,08 g) e Guarani (716,74 g) embora não significativas ao teste estatístico aplicado. Estas diferiram, no entanto, em relação às cultivares Cherokee (347,00 g) e Xavante (53,66 g) que apresentaram médias significativamente inferiores.

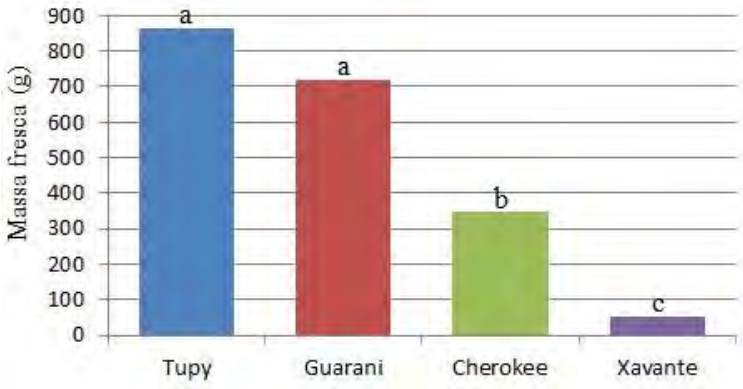


FIGURA 3. Resultados médios de massa fresca da parte aérea (g) resultante da poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

As médias de massa fresca da parte aérea resultantes da poda de inverno entre as cultivares Guarani (716,74 g) e Cherokee (347 g) diferiram estatisticamente, o que denota maior vigor para 'Guarani' que superou 'Cherokee' em mais de 50% na massa média de matéria fresca da parte aérea.

Os resultados deste trabalho corroboram com os obtidos por Pereira et al. (2009) em São Mateus do Sul, Região de clima temperado (Cfa) no Sudeste do Paraná que identificaram a cultivar Tupy como a mais produtiva. Por sua vez, a cultivar Xavante apresentou baixo vigor nestas condições de cultivo, apesar de recomendada no Paraná em regiões de clima temperado como Guarapuava (BOTELHO et al., 2009) e São Mateus do Sul (PEREIRA et al., 2009). Este resultado está de acordo com Campagnolo (2012), que define esta cultivar como de baixa produção, principalmente em regiões de clima subtropical.

Conclusões

Considerando que a produção e qualidade das frutas estão relacionadas ao número de ramos produtivos e ao porte da planta e área foliar, os parâmetros vegetativos avaliados neste trabalho permitem identificar as cultivares Tupy e Guarani como as que apresentam melhor adaptabilidade às condições edafoclimáticas de Laranjeiras do Sul/PR.

Referências bibliográficas

Botelho, R. V. et al. (2009) Fenologia e produção da amoreira-preta sem espinhos cv. Xavante na região de Guarapuava-PR. Scientia Agraria, 10, 3: 209-214.

Brasil. (2014) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção. Instrução Normativa n.17 de 18 de junho de 2014. Sislegis: Sistema de Consulta à Legislação. 2014.

Campagnolo, M. A. (2012) Enraizamento de estacas, sistemas de poda e seleção de cultivares de amoreiras e framboeseiras para regiões subtropicais**.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon. 100 p.

Caviglione, J. H. et al. (2000) Cartas climáticas do Paraná. IAPAR, Londrina. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>.

Clark, J. R.; Finn, C. E. (2011) Blackberry breedings and genetics. Global Science Books. Fruit, vegetable and cereal Science and biotechnology**,** 5 (1): 27-43.

Ferreira, L. V. (2012) Produção de amora-preta, sistemas de condução, doses de torta de mamona e concentrações de cálcio e boro. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas.

Pereira, I. S. et al. (2009) Caracterização agronômica da amoreira-preta cultivada no Sul do estado do Paraná. Embrapa Clima Temperado, Pelotas: 33p.

R Development Core Team. (2008) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

Raseira, M. do C. B; Santos, A. M. dos; Barbieri, R. L. (2008) Sistema de produção de amoreira-preta: classificação botânica e origem de cultivares**.** Sistemas de Produção, Pelotas, 12.

Vizzotto, M. (2008) Sistema de produção de amoreira-preta: características funcionais**.** Sistemas de Produção, Pelotas, 12.

A1-69 Avaliação da arborização de pastagens sob Pastoreio Racional Voisin por meio de indicadores qualitativos de qualidade do solo

César Alexandre Bourscheid [1], Arcângelo Loss [2], Jucinei José Comin[3]

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PGA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, CEP: 88034-000; e-mail: cabourscheid@hotmail.com; [2] Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Rural (ENR) e do PGA/UFSC, e-mail: arcangelo.loss@ufsc.br ; [3] Professor Titular, ENR e PGA/UFSC, e-mail: j.comin@ufsc.br.

Resumo
O trabalho foi desenvolvido no município de Redentora, RS, para avaliar a sustentabilidade de pastagem manejada sob Pastoreio Racional Voisin com Árvores (PRVCA) em comparação com pastagem sob Pastoreio Racional Voisin sem Árvores (PRVSA). Verificou-se que o PRVCA foi superior ao PRVSA no período do outono segundo todos os Indicadores de Qualidade do Solo (IQS) avaliados: Atividade Biológica do Solo (ABS), Compactação e Infiltração (CI), Matéria Orgânica (MO), Biomassa Forrageira (BF), Biodiversidade Vegetal (BV) e Estrutura do Solo (ES) enquanto na avaliação da primavera os IQS: CI, MO, BF, ES foram superiores. Não se verificaram diferenças nos valores de IQS entre épocas de avaliação para qualquer indicador, mas as médias obtidas para os IQS: ABS, CI, MO e ES do PRVCA se aproximaram daquelas da Floresta Nativa, considerada referência para a condição ideal de sustentabilidade de um agroecossistema.
Palavras-chave: sistema silvipastoril; sustentabilidade; manejo de pastagem.

Abstract
An assessment work was carried out in Redentora, Southern Brazil, aiming to evaluate the sustainability of pastures managed under the Voisin Pasture Rotational Systems with trees (PRVA) or without trees (PRV). In autumn, PRVA had higher values of Soil Quality (SQI), Soil Biological Activity (SBA), Infiltration/Compaction (IC), Organic Matter (OM), Forage Biomass (FB) Plant Diversity (PD, and Soil Structure (SS), as compared to the areas without trees. In the spring evaluation SQI, IC, OM, FB, and SS were higher in the areas with trees, and there were no differences between evaluation seasons in any indicator. The indicators for SQI, SBA, IC, OM, and SS in the PRVA areas were close to those found in Native Forest, used as reference for ecosystem sustainability.
Keywords: sylvopastoril system; sustainability; pasture management.

Introdução

A aquisição de leite no Brasil foi de 5,989 bilhões de litros no 3º trimestre de 2013, o que indica aumentos de 8,3% sobre o mesmo período de 2012 e de 12,1% sobre o 2º trimestre de 2013. Considerando as diferentes regiões, grande parte da aquisição do produto ocorreu no Sudeste do país (40,1%), seguido pelo Sul, que contribui com 37,2%. As Regiões Norte e Nordeste participaram com percentuais iguais, sendo de 5,0% para cada uma delas (IBGE, 2013).

Apesar do destaque da atividade leiteira no Brasil, o uso intensivo e as práticas de manejo inadequadas das pastagens e do solo têm sido entraves para se atingir a sustentabilidade da atividade. Araújo et al. (2007) avaliaram a qualidade do solo em área de Cerrado nativo e em áreas sob diferentes usos sob Latossolo Vermelho-Amarelo: pastagem natural,

pastagem cultivada, cultivo convencional com culturas anuais e florestamento de pínus e verificaram uma relação estreita e inversa entre a qualidade do solo e a intensidade de uso das áreas. Freitas et al. (2012) estabeleceram índices de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso e manejo florestal e Cerrado nativo adjacente em Latossolos através da avaliação integrada de atributos físicos e químicos. Eles consideraram os ecossistemas naturais, com mínima intervenção antrópica como referência. Os autores detectaram que os sistemas agrícolas apresentaram redução da qualidade do solo em relação aos sistemas nativos, e apenas os sistemas agrossilvopastoris apresentaram valores superiores de qualidade do solo.

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) é um "sistema de manejo das pastagens que se baseia na intervenção humana, nos processos da vida dos pastos e da vida do ambiente, a começar pela vida do solo e o desenvolvimento da sua biocenose" (Pinheiro Machado, 2010, p. 39). Busca-se maximizar a captação da energia solar pelas forrageiras e assim produzir leite à base de pasto de forma eficiente e com balanço de energia positivo, aumentando o potencial produtivo e ambiental do agroecossistema.

Quando o sistema de PRV é aperfeiçoado com a introdução planejada e criteriosa da tecnologia silvícola, este potencial de produção e preservação ambiental é aumentado. Os sistemas florestais proporcionam maior ciclagem dos nutrientes, um dos fatores chave na manutenção dos agroecossistemas, pois os teores de carbono e nutrientes do solo e da fitomassa aérea são importantes na definição do balanço de nutrientes e podem servir de indicadores (Steenbock et al., 2013). Dentre os benefícios atribuídos aos sistemas silvipastoris, tem-se o aumento da fertilidade e a conservação do solo, o aumento da qualidade da forragem, a melhoria do conforto térmico para os animais, a diversificação e o aumento de renda e ganho por serviços ambientais, tais como o sequestro de carbono atmosférico (Paciullo et al., 2014).

Diversos autores realizaram estudos de avaliação da qualidade do solo por meio de indicadores qualitativos para a mensuração da sustentabilidade de sistemas agrícolas, com uso de culturas perenes (Altieri & Nicholls, 2002; Ferreira Lobo et al., 2009) e culturas anuais (Sarandón, 2006; Casalinho et al., 2007). No entanto, são escassos os trabalhos que avaliam a sustentabilidade de pastagens (Solda et al., 2014).

O estudo teve por objetivo avaliar a sustentabilidade de pastagens manejadas sob Pastoreio Racional Voisin com árvores em comparação com Pastoreio Racional Voisin sem árvores, através de indicadores qualitativos de qualidade do solo.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na propriedade dos agricultores Ivonildo Aldair dos Santos Vieira e Aparecida Borges Batista, Linha Soledade, município de Redentora, RS (latitude 27º29'05''S, longitude 53º35'18''W). O estudo avaliou a sustentabilidade de pastagem manejada sob Pastoreio Racional Voisin com Árvores (PRVCA) em comparação com pastagem sob Pastoreio Racional Voisin sem Árvores (PRVSA). O sistema de PRV foi implantado em 2005 em área de 4,6 ha, dividida em 54 piquetes. No período da implantação do PRV já haviam parcelas arborizadas, enquanto em outras foram introduzidas árvores.

A região está inserida no bioma Mata Atlântica com relevo variando de plano à fortemente ondulado, situada a uma altitude de, aproximadamente, 400 metros acima do nível do mar. Os solos dominantes das áreas são Neossolos Litólicos Eutróficos, nas áreas mais íngremes, em transição para Chernossolos Argilúvicos, ambos derivados de derrames

basálticos. São solos pedregosos, pouco profundos, argilosos e com cores predominantemente avermelhadas. O clima é quente e úmido, com temperaturas no verão chegando à 35ºC e no inverno à 0ºC, com frequente ocorrência de geadas. A precipitação pluviométrica média anual é em torno de 2.000 mm.

Com o propósito de se avaliar o efeito da presença de árvores no sistema de PRV, adotou-se o processo de avaliação de qualidade do solo por meio de Indicadores de qualidade (IQS) através do método participativo. Para tanto, foi trabalhado com um grupo de oito avaliadores, formado por dois casais de camponeses que possuem PRV silvipastoril; dois educandos do Instituto Educar, Escola do MST localizada no município de Pontão/RS, que desenvolvem atividades de produção e formação em PRV Silvipastoril na área de produção agropecuária da Escola; e dois técnicos do MPA (Movimento dos Pequenos Agricultores) que trabalham prestando assistência técnica às famílias de camponeses da região. Na escolha do grupo de avaliadores utilizou-se o critério de possuírem conhecimento teórico e prático em PRV e Agroecologia, estarem organizados em movimentos sociais do campo e possuírem prática de trabalho em grupo e a representação de gênero.

O sistema PRV objeto deste estudo, possui 70% do total das 54 parcelas com árvores, onde predominam as espécies nativas *Eugenia uniflora L.*, *Rollinia sp.*, *Cordia trichotoma*, *Parapiptadenia rígida*, *Luehea divaricata*, *Nectandra sp*, *Cedrela fissilis*, *Schinus terebinthifoliu*), *Matayba guianensis*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Myrcianthes pungens*, *Cereus hildmannianus*, além de espécies exóticas *Eriobotrya japônica*, *Pinus* sp., *Eucalyptus sp.*, e *Citrus sp.* Após a implantação do PRV, no ano de 2005, foram introduzidas árvores da espécie nativa *Patagonula americana L.* e da exótica *Carya illinoinensis*. A pastagem do PRV é formada predominantemente por gramíneas perenes nativas e naturalizadas, tais como a *Paspalum notatum*, *Axonopus sp* e *Desmodium incanum*.

O grupo de avaliadores se reuniu em três momentos. O primeiro foi para a capacitação dos participantes, quando apresentou-se a metodologia, conceitos de sustentabilidade, agroecologia, PRV, sistema silvipastoril e atributos relacionados aos Indicadores de qualidade do solo (IQS). Neste momento foram discutidos e definidos os IQS que foram aplicados na avaliação qualitativa e, por fim, foram apresentados os procedimentos práticos da metodologia de avaliação dos IQS. Em seguida, percorreu-se um itinerário iniciando-se pelo ambiente sob floresta nativa (referência), PRVCA e, posteriormente, PRVSA. De posse de uma planilha provisória com atributos de IQS, os avaliadores atribuíram valores para cada indicador. Na sequência, os resultados foram compilados, apresentados em gráficos tipo radar e discutidos. No segundo e terceiro encontros, o grupo de avaliadores se reuniu para realizar as avaliações dos IQS. O primeiro ocorreu no período de outono (25/04/2014) e o outro na primavera (27/10/2014). Foram avaliadas três parcelas (tratamentos) representativas do PRVCA, três parcelas do PRVSA e uma área de Floresta Nativa (FN) para servir de referência como a situação ideal para os IQS pertinentes.

Na aplicação do método para avaliar os IQS, utilizou-se uma planilha com a lista dos indicadores definidos, aos quais foram atribuídas as respectivas notas/valores. Estas foram atribuídas aos IQS com valores de 1 a 10, sendo o valor 1 corresponde ao nível indesejável, o 5 representa um valor médio e o 10 equivalente ao nível desejável. A metodologia foi adaptada de acordo com as especificidades locais em relação ao método proposto por Altieri e Nicholls (2002). Os valores atribuídos pelos avaliadores foram sistematizados, calculadas as médias de cada indicador e a média das três parcelas do PRVCA e do PRVSA, tanto para a avaliação de outono quanto para a primavera, e foram apresentados em gráfico tipo radar. Os IQS avaliados foram: 1-Atividade biológica do solo (ABS); 2-Compactação e infiltração (CI); 3-Cor, odor e teor de matéria orgânica (MO); 4- Volume e

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

qualidade de biomassa forrageira (BF); 5-Diversidade vegetal (DV); e 6-Estrutura do solo (ES).

Resultados e discussões

Verificou-se que o PRVCA foi superior ao PRVSA no período do outono para os seis Indicadores de Qualidade do Solo (IQS): ABS, CI, MO, BF, BV e ES. Na avaliação da primavera, quatro IQS do PRVCA apresentaram médias superiores ao PRVSA (CI, MO, BF, ES) (Figura 1). Já os valores de IQS para a ABS e DV foram semelhantes nessa época de avaliação nos dois sistemas. Os valores de IQS para ABS foram influenciados pela baixa umidade do solo no período de avaliação, enquanto que para os valores da DV, mesmo não se observando diferenças entre sistemas, apresentaram características distintas em relação ao tipo de espécies existentes. No PRVCA, as espécies sob as árvores possuíam características predominantemente forrageiras, enquanto que as espécies vegetais a pleno sol (PRVSA) eram predominantemente espécies não forrageiras, com propriedades tóxicas para os animais, com folhas coriáceas e espinhosas.

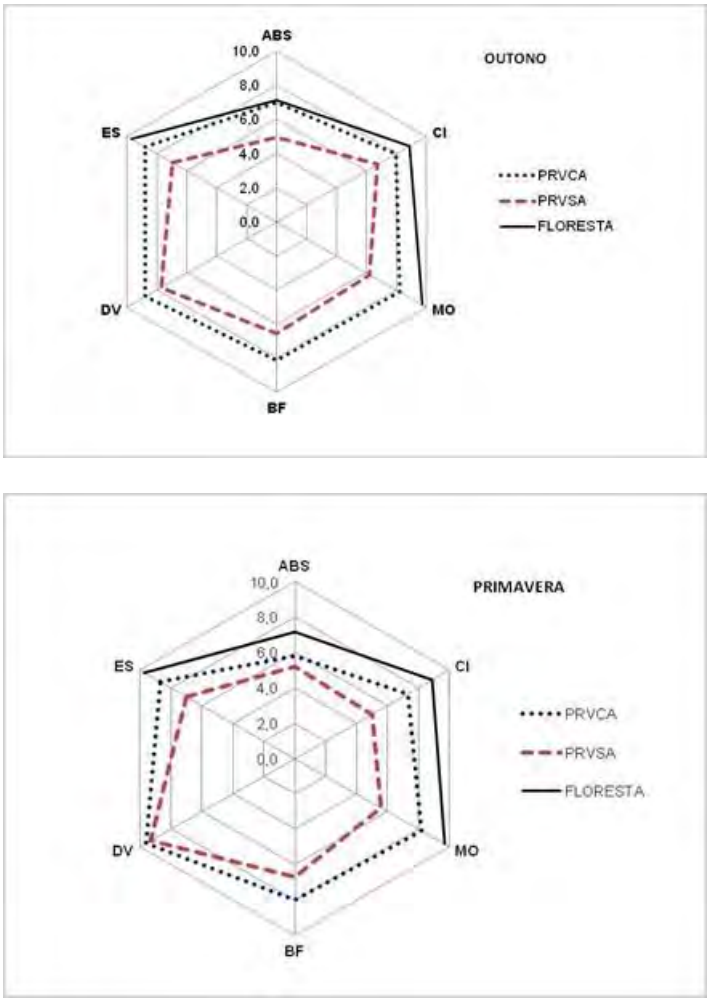


FIGURA 1. Avaliação da qualidade do solo em Floresta, PRVCA e PRVSA no período de outono e primavera.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Não se verificaram diferenças nos valores de IQS entre épocas de avaliação para os dois sistemas e para qualquer indicador (Figura 1). As médias obtidas para os IQS: ABS, CI, MO e ES do PRVCA se aproximaram daqueles da Floresta Nativa (FN), considerada referência para condição ideal de sustentabilidade de um agroecossistema. Como o PRVCA apresentou desempenho superior ao PRVSA nos dois períodos avaliados, outono e primavera, tem-se indicativo que pastagens arborizadas podem ser mais sustentáveis do que aquelas em condição de pleno sol.

A presença de sombra e a biomassa das árvores têm potencial para aumentar a disponibilidade de nitrogênio e outros nutrientes no solo, melhorando a produção e o valor nutritivo das forragens. Em condições tropicais a melhoria do teor proteico das forragens pode ter reflexos positivos no desempenho de animais, pois muitas gramíneas forrageiras apresentam ajustes morfofisiológicos que as permitem continuar produzindo em condições de sombreamento moderado (Paciullo et al., 2014).

Conclusões

O PRV com árvores apresentou valores dos indicadores de Qualidade do Solo - Compactação e Infiltração, Matéria Orgânica, Biomassa Forrageira e Estrutura do Solo - superiores ao PRV sem árvores, nas duas épocas de avaliação. O PRV com árvores apresentou valores dos Indicadores de Qualidade do Solo - Atividade biológica, Compactação e Infiltração, Matéria Orgânica e Estrutura do solo - mais próximos daqueles da Floresta Nativa, considerada referência para condição ideal de sustentabilidade de um agroecossistema.

Agradecimentos

Aos agricultores Ivonildo Aldair dos Santos Vieira e Aparecida Borges Batista pela participação na pesquisa e por cederam a propriedade para a realização do trabalho.

Referências bibliográficas

Altieri MA & CI Nicholls (2002) Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia, Costa Rica, n.64, p.17-24.

Casalinho HD et al. (2007) Qualidade do Solo como indicador de sustentabilidade de Agroecossistemas. Revista Brasileira de Agrociência, v.13, p.195-203.

Ferreira Lobo JM et al. (2009) Sistema de avaliação participativo de aspectos ambientais e produtivos em agroecossistemas com cafeeiros. Informe Agropecuário. V. 30, p. 68-79.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Indicadores IBGE (2013) Estatística da Produção Pecuária, Dezembro de 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201303_publ_completa.pdf. Acesso em: 29 Mar., 2015.

Paciullo DSC et al. (2014) Produção e utilização de forragem em sistemas silvipastoris. In: Pedreira et al. Anais do 1º Simpósio de Pecuária Integrada. Intensificação da produção animal em pastagens. Brasília: EMBRAPA. 294p.

Sarandón, SJ (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Agroecologia. Vol 1. Facultad de Biología. Universidad de Murcia, 19-20p.

Solda CC et al. (2014) Avaliação da sustentabilidade em pastagens. Revista Brasileira de Agroecologia. V.9, p. 86-101.

Steinbeck W et al. (2013) Agrofloresta, ecologia e sociedade. Curitiba: Kairós, 422p.

A1-71 Producción del hongo nematofago *Purpureocillium lilacinum* LPSC # 876 en fermentación sobre sustrato sólido.

Gortari, M.C.[1, 2]; Hours, R.A.[2]

[1]Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-PBA). Correo electrónico: gortari@biotec.quimica.unlp.edu.ar
[2]Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI; UNLP, CONICET-La Plata). Correo electrónico: hours@biotec.org.ar

Resumen
Purpureocillium lilacinum es reconocido por su potencial para el control de nematodos agalladores de la raíz. La producción de hongos como agentes de biocontrol se desarrolla empleando fermentación sobre sustratos sólidos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de conidias de *P. lilacinum* LPSC # 876 en 6 sustratos diferentes (residuos agroindustriales) y seleccionar el de mayor rendimiento para estudios adicionales. El afrecho de arroz (AA) produjo el máximo recuento de conidias/g de producto fermentado (2,03 x 10^{10}/g). Luego, el AA fue utilizado para evaluar la producción de conidias variando la cantidad de sustrato (altura de lecho). Se encontró una gradual disminución en el recuento de esporos a medida que aumentaba la cantidad de AA. Estos resultados indican que el AA provee los requerimientos nutricionales para la conidiogénesis de *P. lilacinum*. Sin embargo, deben optimizarse las condiciones del proceso de fermentación para escalar su producción.
Palabras-clave: control biológico; nematodo falso agallador; residuos agroindustriales.

Abstract
Purpureocillium lilacinum is recognized for its potential to control the root-knot nematode. Production of fungi as biocontrol agents is carried out using solid substrate fermentation. The objective of the present work was to evaluate the conidial production of *P. lilacinum* LPSC # 876 using 6 different substrates (agricultural wastes) to select the most suitable for subsequent studies. Rice bran (RB) yielded the highest conidial count per g of fermented substrate (2.03 x 10^{10}/g). Then, RB was selected to evaluate the conidial production with different amounts of substrate (height of bed). Increasing amounts of substrate resulted in a reduction in conidial counts. These results indicate that RB fulfills the nutritional requirements for sporulation of *P. lilacinum.* However, adequate fermentation conditions should be determined in order to scale up the process.
Keywords: biological control; false root-knot nematode; agricultural wastes.

Introducción

Purpureocillium lilacinum (Luangsa-ard *et al*., 2011), anteriormente *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson, es un hongo natural del suelo. El interés científico por este organismo se debe a su actividad antagónica sobre huevos y hembras de nematodos parásitos de plantas (NPP) (Lamovsek *et al*., 2013). En particular, los nematodos agalladores de la raíz afectan un gran número y diversidad de cultivos de importancia productiva generando grandes pérdidas económicas. En Argentina, los géneros más importantes son *Meloidogyne* spp. y *Nacobbus* spp. Ambos pueden ser un factor limitante en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*) fundamentalmente en los cultivos bajo invernadero (Argerich y Troilo, 2011). El control de esta plaga se basa en el uso de desinfectantes de suelo como el Bromuro de metilo (BM) y nematicidas químicos. Sin embargo, la prohibición del BM para el año 2015, la aparición de resistencia, la presión social por el acceso a alimentos más

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

saludables y por el cuidado del ambiente ha llevado a la búsqueda de medidas alternativas de control. Una opción en este sentido es el control biológico (CB) mediante la utilización de microorganismos vivos y/o productos derivados de ellos. El suelo es un ecosistema complejo en el que se suceden múltiples interacciones. El CB se basa en la explotación de esta red de interacciones para evitar y/o disminuir el efecto de las plagas en los cultivos (Lamovsek *et al*., 2013). Entre estos organismos, los hongos son importantes debido a la facilidad que ofrecen respecto de su aislamiento, producción masiva y formulación y tienen un rol importante en el manejo de plagas hortícolas (Brand *et al*., 2010). Formulaciones de *P. lilacinum* son utilizadas en varios países como parte de las estrategias del manejo integrado de plagas (MIP) por su actividad biológica contra los NPP, la facilidad para ser producido *in vitro* y la falta de efectos adversos para el ambiente y/o otros seres vivos. La presencia de *P. lilacinum* en el suelo no garantiza un control eficiente de los nematodos y es necesario hacer múltiples aplicaciones con conidias viables, virulentas y resistentes para que actúen controlando los NPP (Sung and Liu, 2006). La fermentación en medio sólido (SSF) suele ser el mejor método de obtención de conidias. Las conidias áreas producidas por SSF son superiores a aquellas producidas en medio líquido (Holland *et al*., 2002; Hölker *et al*., 2004; Brand *et al*., 2010; Gao y Liu, 2010). Un aspecto determinante en la adopción de una tecnología para el manejo de plagas es la posibilidad de contar con métodos de producción masiva de conidias viables y virulentas a un bajo costo. En este sentido, es importante la utilización de productos o subproductos agroindustriales de la región como sustratos para la producción (Mussatto *et al*., 2012). El arroz es uno de los más utilizados y el que ha dado mejores rendimientos. Sin embargo, se han evaluado otros sustratos como: granos de cebada, trigo, maíz, sorgo, salvado de trigo, de arroz, cáscara de café, de soja, torta de soja, etc. (Brand *et al*., 2004; Gulsar Banu *et al*., 2006; Robl *et al*., 2009; Amala *et al*., 2012; Mar y Lumyong, 2012). El objetivo de este estudio fue analizar la producción de conidias de *P. lilacinum* LPSC # 876 utilizando diferentes sustratos sólidos (residuos agroindustriales de producción regional) y seleccionar el de mayor rendimiento para estudios adicionales.

Metodología

Microorganismo, cultivo e inóculo

Se utilizó *Purpureocillium lilacinum* LPSC # 876 aislado en la ciudad La Plata (Buenos Aires) (Gortari *et al*., 2007). El hongo se cultivó en agar papa glucosado (APG) a 28 ± 1 ºC durante 10 días. Las conidias se resuspendieron en Tween 80 (0,1 %) y la concentración se determinó por recuento en cámara de Neubauer bajo microscopio óptico (400 X)

Sustratos

Se evaluaron 6 sustratos sólidos: granos de arroz entero sin pelar (AE), afrecho de arroz (AA), cáscara de arroz (CA), residuo de la producción de *Pleurotus ostreatus* (RP), residuo de cáscara de langostino (RL) y aserrín de salicáceas (A). El arroz y sus subproductos, proporcionados por la Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhörn de la Fac. de Cs. Agrarias y Forestales (UNLP), fueron utilizados sin tratamiento previo. El RP y el RL fueron suministrados por un establecimiento productor (La Plata) y por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI-Mar del Plata), respectivamente. Ambos fueron secados en estufa (50 ºC), molidos y tamizados para obtener fracciones de 0,8 a 2 mm. El A fue obtenido en aserraderos (ciudad de Berisso), secado a temperatura ambiente y usado sin tratamiento adicional. Se determinó materia orgánica, carbono, nitrógeno total, y cenizas en todos los sustratos utilizados (Lab. de Edafología, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP).

Fermentación en sustrato sólido

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En un primer ensayo 2 g de cada sustrato, humedecidos con agua destilada (AD), se colocaron en cajas de Petri (60 x 15 mm) y se esterilizaron en autoclave a 121 ºC durante 20 min. Posteriormente las placas (3/sustrato) se inocularon con 1 ml de una suspensión conidial (1 x 10^7 conidias/g de sustrato húmedo) ajustando la humedad inicial a 60 %. Las placas se incubaron 10 días a 28 ± 1 ºC. Al final del cultivo se calculó el número de conidias/g de material fermentado. A una muestra de 1 g se le añadieron 9 ml de una suspensión de Tween 80 (0,1 %). Después de agitar 15 min se filtró con tela serigráfica (150 hilos/cm^2) y se realizaron las diluciones necesarias. El recuento se hizo en cámara de Neubauer bajo MO (400 X). En función de los resultados obtenidos y con el objetivo de aumentar la producción de conidias, *P. lilacinum* LPSC # 876 se cultivó empleando cantidades crecientes de AA en diferentes recipientes. Primero se utilizaron 5 g de sustrato colocados en placas de Petri (100 x 15 mm) y en bolsas de polipropileno (15 x 24,5 cm). Posteriormente se utilizaron 5, 15 y 25 g de AA colocados en frascos de vidrio de iguales dimensiones (Ø: 6 cm, h: 8 cm) en un total de 9 frascos (3 por cada cantidad de AA). En todos los casos se esterilizó, inoculó y cultivó bajo las condiciones mencionadas anteriormente. Al final de los cultivos se tomaron muestras para conocer el número de conidias/g de material fermentado.

El análisis estadístico se realizó con el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al*., 2008). Se aplicó el análisis de la varianza y el test de comparaciones múltiples de Fischer previa transformación logarítmica de los datos.

Resultados y discusión

Diversas investigaciones sostienen que la FSS es uno de los mejores métodos para la obtención de conidias de calidad para el CB (Holker *et al*., 2004; Brand *et al*., 2010). Sin embargo, la conidiogénesis difiere significativamente entre las especies fúngicas así como con los diferentes sustratos utilizados para su crecimiento y reproducción (Sun y Liu, 2006; Mar y Lumyong, 2012). Hay estudios que indican que la fuente de C, de N y la relación C/N son los factores que pueden afectar significativamente el desarrollo, el número de conidias y su calidad (Gao *et al*., 2007). En este sentido, los contenidos en materia orgánica, carbono, nitrógeno total, y cenizas en todos los sustratos utilizados se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Caracterización química de los sustratos utilizados.

	Parámetro				
Sustrato	**M.O.[1] (mg)**	**C[2] (%)**	**Nt[3] (%)**	**Cenizas[4] (mg)**	**Relación C/N**
AE	93,4	31,8	1,309	6,6	24,29
CA	80,2	8,92	0,268	19,8	33,28
AA	90,4	40,5	2,479	9,6	16,33
RP	19,5	34,98	0,737	80,5	47,46
RL	69,8	19,6	7,332	30,2	2,67
A	98,8	35,9	0,140	1,2	256,42

[1] Materia orgánica. Obtenida por diferencia en calcinación con mufla.
[2] Carbono fácilmente oxidable (método de Walkey-Black).
[3] Nitrógeno total. Digestión húmeda, evaluación por el método de Microkjeldahl.
[4] Cenizas, calcinación con mufla a 450ºC.

En el primer ensayo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la producción de conidias según el sustrato ($p<0.05$). El mayor rendimiento fue para el AA (2,03 x 10^{10}/g) (Figura 1). Se puede afirmar que el sustrato aporta los requerimiento

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

nutricionales para el desarrollo y la conidiogénesis de *P. lilacinum* LPSC # 876. Estos resultados son coincidentes con los hallazgos de Amala *et al*. (2012).

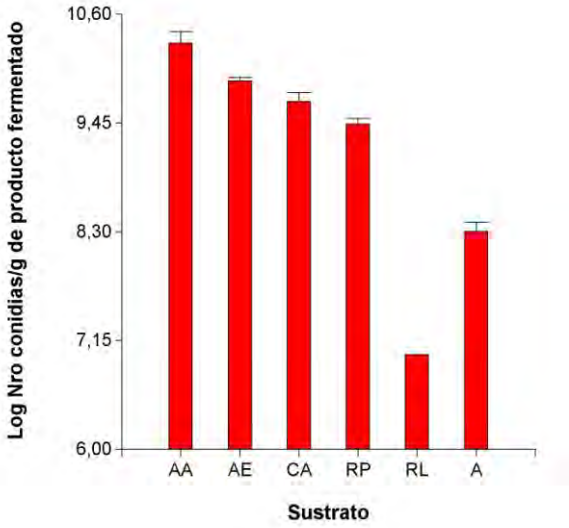


FIGURA 1. Producción de conidias (log) de *P. lilacinum* LPSC # 876 sobre diferentes sustratos.

Cuando se aumentó la cantidad de AA a 5 g en placas de Petri no hubo diferencias significativas respecto del primer ensayo ($p>0.05$). Los cultivos en bolsas no se consideraron porque el apelmazamiento del AA y su adherencia a la bolsa dificultaron los procedimientos de inoculación, homogenización y cultivo. Con los frascos se obtuvieron rendimientos de 1,28 x 10^{10}, 9,35 x 10^{9} y 5,0 x 10^{9}/g de producto fermentado con 5, 15 y 25 g de AA, respectivamente, evidenciando una disminución del rendimiento a medida que aumenta la cantidad de sustrato (Figura 2).

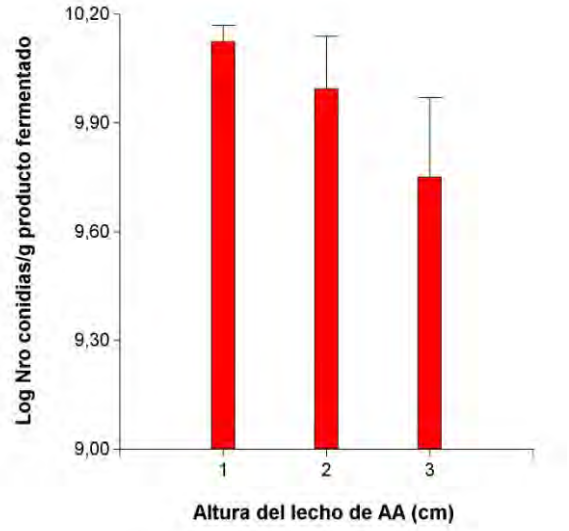


FIGURA 2. Efecto de la altura aproximada de lecho (afrecho de arroz) sobre la producción de conidias de *P. lilacinum* LPSC # 876.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Uno de los factores que afecta el crecimiento fúngico en las FSS es la estructura de la matriz formada cuando el sustrato se coloca en el recipiente donde va a desarrollarse el proceso fermentativo. En este caso, el aumento de AA en recipientes de igual tamaño generó espesores del lecho sólido de aproximadamente 1,0, 2,0 y 3,0 cm para 5, 15 y 25 g respectivamente, que fueron un factor limitante de la producción.

Conclusiones

El AA, un subproducto de la industrialización del arroz de bajo valor comercial, demostró buenas características nutricionales con un importante potencial en el uso como sustrato para la producción en masa de conidias de *P. lilacinum* LPSC # 876. Sin embargo, para el cambio de escala se hace necesario optimizar la altura del lecho y las condiciones del proceso de modo de evitar limitaciones en el crecimiento y conidiogénesis del hongo.

Referencias bibliográficas

Amala U, T Jiji & A Naseema (2012) Mass multiplication of entomopathogenic fungus, *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson with solid substrates. Journal of Biopesticides, 5 (2): 168-170.

Argerich C & L Troilo (2011) Manejo del cultivo para cualquier sistema de producción de tomate. En: Manual de buenas prácticas agrícolas en la cadena de tomate.

Brand D, S Roussos, A Pandey, PC Zilioli, J Pohl & CR Soccol (2004) Development of a bionematicide with *Paecilomyces lilacinus* to control *Meloidogyne incognita*. Applied Biochemistry and Biotechnology, 118: 81-88.

Brand D, CR Soccol, A Sabu & S Roussos (2010) Production of fungal biological control agents through solid state fermentation: a case study on *Paecilomyces lilacinus* against root-knot nematodes. Micology Applied International, 22 (1): 31-48.

Di Rienzo JA, F Casanoves, MG Balzarini, L González, M Tablada & CW Robledo (2008) Infostat, versión 2008, grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Gao L., MH Sun, XZ Liu & YS Che (2007) Effects of carbon concentration and carbon to nitrogen ratio on the growth and sporulation of several biocontrol fungi. Mycological Research, III: 87-92.

Gao L & X Liu (2010) Nutritional requirements of mycelia growth and sporulation of several biocontrol fungi in submerged and on solid culture. Microbiología, 79(5): 622-629.

Gortari MC, C Cazau & R Hours (2007) Hongos nematófagos de huevos de *Toxocara canis* en un paseo público de La Plata, Argentina. Revista Iberoamericana de Micología, 24: 24-28.

Gulsar Banu J, R Iyer & M Gunasekaran (2006) Mass multiplication and formulation of a nematophagous fungus, *Paecilomyces lilacinus*. International Journal of Nematology, 16 (2): 145-152.

Holker U, M Hofer & J Lenz (2004) Biotechnological advantages of laboratory-scale solid-state fermentation with fungi. Applied Microbiology and Biotechnology 64: 175-186.

Holland RJ, TS Gunasekera, KL Williams & KMH Nevelainen (2002) Ultra structure and properties of *Paecilomyces lilacinus* spores. Canadian Journal of Microbiology, 48: 879-885.

Lamovsek J, G Urek & S Trdan (2013) Biological control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.): Microbes against the pests. Acta Agronomica Slovenica, 101: 263-275.

Luangse-ard J, J Houbraken, T Van Doorn, S-B Hong, AM Borman, NL Hyel-Jones & RA Samson (2011) Purpureocillium, a new genus for the medically important *Paecilomyces lilacinus*. FEMS Microbiology Letters, 321: 141-149.

Mar TT & S Lumyong (2012) Conidial production of entomopathogenic fungi in solid state fermentation. KKU Research Journal, 17 (5): 762-768.

Mussatto SI, LF Ballesteros, S Martins & A Teixeira (2012) Use of Agro-Industrial Wastes in Solid-State Fermentation Processes. Industrial Waste, Prof. Kuan-Yeow Show (Ed.), ISBN: 978-95351-0253-3, In tech, Available from: http://www.intechopen.com/books/industrial-waste/use-of-agro-industrail-wastes-in-solid-sate-fermenattion-processes.

Robl D, LB Sung, JH Novakovich, PRD Marangoni, MAC Zawadneak, PR Dalzoto, J Gabardo & IC Pimentel (2009) Spore production in *Paecilomyces lilacinus* (THOM.) Samson strains on agro-industrial residues. Brazilian Journal of Microbiology, 40: 296-300.

Sun MH & XZ Liu (2006) Carbon requirements of some nematophagous, entomopathogenic and mycoparasitic hyphomycetes as fungal biocontrol agents. Mycopathologia, 161: 295-305.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-72 Indicadores de sustentabilidad para el "Parque de Actividades Agropecuarias" de Montevideo.

Russi[1], C. A.; Gómez Perazzolli[2], A. y Andreoni, I.[3]

Unidad de Montevideo Rural/Intendencia de Montevideo montevideorural@imm.gub.uy

Resumen
El Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO) integra áreas de producción agropecuaria bajo principios agroecológicos, con actividades de inclusión social, educación, capacitación, extensión y difusión. Avanzar en el manejo sustentable del sistema requiere desarrollar metodologías de evaluación objetivas de la sustentabilidad. Se proponen un conjunto de indicadores para evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad del agroecosistema. Resta avanzar en el cálculo del valor de los indicadores para considerar propuestas de rediseño.
Palabras-clave: Agroecología; sustentabilidad; indicadores.

Abstract
The Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO) integrates farming areas under agroecological principles, activities of social inclusion, education, training, extension and outreach. Advance the sustainable management of the system requires developing methodologies objective assessment of sustainability. A set of indicators are proposed to evaluate the critical points of agroecosystem sustainability. Will continue with the calculation of the value of indicators to consider proposals for redesign.
Keywords: Agroecology; sustainability; indicators.

Introducción

El Parque de Actividades Agropecuarias (PAGRO), gestionado por la Unidad de Montevideo Rural (UMR) de la Intendencia de Montevideo (IM), integra áreas de producción agropecuaria bajo principios agroecológicos, actividades de inclusión social, educación, capacitación, extensión y difusión, dirigidas a sectores rurales y a habitantes de zonas urbanas. La zona rural del departamento de Montevideo, sede de la capital del país, donde viven 1,3 millones de personas, es relativamente pequeña comparada con la superficie nacional, pero sus 1300 productores, en su mayoría de tipo familiar, cumplen un importante rol en el abastecimiento de alimentos frescos a sus habitantes.

Una parte central de la propuesta del PAGRO se basa en desarrollar un sistema de producción sobre bases agroecológicas, que integra producción animal y vegetal, buscando alternativas apropiadas tanto para los agricultores familiares de la zona metropolitana, como para los habitantes urbanos (Russi y Gómez, 2013). En ese sentido, la sustentabilidad del agroecosistema se torna central, siendo importante por tanto el desarrollo de una metodología de evaluación que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad. Se presenta en este trabajo el avance realizado hasta el momento en el desarrollo de indicadores de sustentabilidad de acuerdo a metodología propuesta por

1 Ing. Agr. (MSc) Unidad de Montevideo Rural, IM. eMail: carussi@adinet.com.uy
2 Ing. Agr. (MSc) Unidad de Montevideo Rural, IM. email: a.gomezperazzoli@gmail.com
3 Ing. Agr. Directora Unidad de Montevideo Rural, IM. eMail: andreoni.isabel@gmail.com

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Sarandón y Flores (2014) para el sistema de producción del PAGRO y se discuten los principales desafíos de esta experiencia.

1) Desarrollo temático: indicadores de sustentabilidad para el sistema productivo

El PAGRO, ubicado en el límite urbano rural del departamento de Montevideo, comprende un área de 40 hectáreas donde se desarrollan actividades productivas agropecuarias (cría de cabras en forma pastoril y horticultura), agroindustriales, educativas, de promoción social y de extensión. En el lugar funciona un centro de formación agrario de nivel secundario, una planta pasteurizadora de leche de cabra, un molino de granos orgánicos, se realizan cursos y talleres para agricultores familiares, pasantías de reclusas para promover su reinserción social y es punto de visitas en circuitos de turismo social.

El enfoque de manejo del sistema es agroecológico, entendiendo a la agroecología como un enfoque científico para el diseño de sistemas alimentarios sustentables, que integra varias disciplinas y que dialoga y respeta otros saberes populares y/o tradicionales que son parte de la cultura rural. Como enfoque teórico y metodológico, la agroecología constituye una estrategia pluridisciplinar y pluriepistemológica para el análisis y diseño de formas de manejo participativo de los recursos naturales aplicando conceptos y principios ecológicos, vinculadas a propuestas alternativas de desarrollo local. Es simultáneamente, un enfoque científico para el análisis y evaluación de los agroecosistemas y sistemas alimentarios, y una propuesta para la praxis técnico-productiva y sociopolítica en torno al manejo ecológico de los recursos naturales (Sevilla Guzmán y Soler, 2003).

Si bien no hay una definición consensuada de agricultura sustentable, se entiende que la misma debe mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan (Sarandón y Flores, 2014). Este concepto implica reconocer límites biofísicos como límite ético que permita satisfacer las necesidades de las próximas generaciones. La agricultura sustentable debe ser económicamente viable, ecológicamente adecuada y social y culturalmente aceptada. (Costabeber, 2007, Sarandón y Flores, 2009).

El desarrollo de una metodología de evaluación que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, es una necesidad para avanzar en el logro de la misma (Sarandón y Flores, 2009). La evaluación de sustentabilidad puede ser utilizada para comparar diferentes sistemas o el mismo sistema en su evolución temporal. Esta última opción es la elegida para mejorar la gestión del PAGRO, adoptándose la metodología propuesta por Sarandón y Flores (2014) de indicadores y puntos críticos.

2) Metodología de trabajo

La metodología de trabajo propuesta consistió en seguir una serie de pasos para obtener un conjunto de indicadores que serán utilizados para evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad del agroecosistema:

1. Establecer un marco conceptual de Agricultura sustentable.
2. Definir los objetivos de la evaluación.
3. Caracterizar el sistema a evaluar: definir el nivel de análisis, los límites del sistema y una escala temporal adecuada.
4. Realizar un relevamiento inicial de datos: diagnóstico preliminar.
5. Definir las dimensiones a evaluar: ecológica, económica, social, cultural.
6. Definir las categorías de análisis (ejemplo: suelo) y los indicadores, derivados de los requisitos de sustentabilidad.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

7. Estandarizar y ponderar los indicadores.
8. Evaluar la dificultad de su obtención, su confiabilidad y pertinencia.
9. Preparar instrumentos adecuados para la recolección de los datos.
10. Recoger los datos y calcular los indicadores.
11. Analizar los resultados: representación gráfica adecuada. Calcular índices. Gráficos.
12. Determinar los puntos críticos a la sustentabilidad.
13. Replantear los indicadores.
14. Propuestas de corrección (rediseño) y monitoreo

3.1) *Caracterización y diagnóstico preliminar*
El sistema productivo que se caracteriza, se limita a la producción agropecuaria primaria, excluyendo las agroindustrias presentes. Se incluyen indicadores sociales que no son directamente atribuibles a las actividades primarias pero que son parte de programas educativos o de difusión realizados por organismos públicos que dependen del sistema para desarrollarse. El manejo se basa en los siguientes principios agroecológicos: mantenimiento y manejo de la biodiversidad, integrando la diversidad planificada (cabras, pasturas, cultivos, horticultura) y no planificada (áreas silvestres); maximizar la utilización de recursos endógenos y el reciclaje; no aplicación de insumos químicos contaminantes; preservar y mejorar la base de recursos naturales; respeto del comportamiento y bienestar animal; cuidado de la salud de la gente; cooperación con grupos de productores locales; promoción de las capacidades de los grupos más vulnerables; promoción de vínculos directos y difusión hacia consumidores y vecinos.

El sistema de producción caprino es pastoril, en base a pasturas frescas bajo pastoreo directo. La ración con concentrados es el único componente de la dieta proveniente del exterior. El rodeo es predominantemente de la raza Saanen, siendo las cabras en ordeñe en promedio 45 por año; la media de producción es de 2.3 kg leche/cabra en ordeñe, en lactancias de 245 días (Russi, 2010). Se realiza selección por producción láctea. La producción de leche por hectárea, estuvo en el entorno de 2100 litros/ha/año; se toma en cuenta la superficie dedicada a pastoreo y elaboración de reservas, que varía entre 10 y 12 has por año; se trata de un sistema productivo en donde además del rodeo caprino hay producción hortícola en rotación, y por tanto las superficies de pastoreo son cambiantes.

El sistema hortícola integra cultivos como papa, espárragos, alcaucil, zapallo y maíz, en rotación con praderas y utilizando la materia orgánica proveniente de la cama de los establos (una mezcla de chipeado de madera y/o cáscara de arroz, y el estiércol y orín de las cabras) que se composta previamente a su aplicación. Se propicia la utilización de recursos endógenos, mejorando por tanto la autonomía del mismo, aspecto central para sustentar los sistemas de producción familiares (Ploeg, 2010). En la Tabla 1 se pueden observar los principales insumos utilizados en el proceso productivo en el PAGRO, según su origen.

TABLA 1. Origen de los principales recursos utilizados

Recursos endógenos	Recursos exógenos
Mano de obra	Fertilizante (fosforita)
Animales	Semillas (parcial)
Pasturas	Ración
Reservas forrajeras	Específicos veterinarios
Materia orgánica	Bioinsumos para horticultura
Semillas (parcial)	Maquinaria agrícola
Granos	Combustible

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La producción de cultivos y praderas está certificada por el Programa de Certificación Participativa de la Red de Agroecología; resta ingresar la certificación de la producción caprina, debido limitaciones para abastecerse de las cantidades de ración de origen orgánica requerida por las normas de la agricultura ecológica.

El predio está bajo administración de la IM, pero las actividades productivas son gestionadas en convenio con productores rurales de la zona. Se dispone de maquinaria, personal de campo y técnicos para coordinar los diferentes emprendimientos, mantenimiento, seguridad y realizar directamente algunas actividades como capacitación y agroturismo.

3.2 *Definición de categorías de análisis, descriptores e indicadores*
A continuación se presentan las dimensiones de la sustentabilidad definidas para la evaluación, las categorías de análisis, y los indicadores propuestos.

TABLA 2. Dimensiones definidas, categorías de análisis e indicadores.

Dimensiones sustentabilidad	Justificación	Categorías de análisis	Indicadores
Ecológica	Un sistema será sustentable (ecológicamente) si conserva o mejora la base de los recursos intra y extraprediales. No se considera posible la sustitución completa de capital o patrimonio natural por capital económico. (Sustentabilidad fuerte).	Suelos	Intensidad de laboreo (superficie trabajada/superficie total) Persistencia de pasturas Carbono orgánico en relación al carbono orgánico original
		Agua	Cantidad y calidad de agua
		Biodiversidad	% de áreas sin cultivar
		Eficiencia energética/recursos no renovables	% de concentrados en la alimentación animal. Uso de combustibles
		Bienestar animal	Espacio disponible en corrales por animal
Económica	Desde el punto de vista económico el sistema asegura un adecuado ingreso a los agricultores con buena productividad para los factores de producción más limitantes. Sus resultados deben ser estables, manteniendo una base de recursos auto controlada por los agricultores (autonomía).	Productividad	Producción promedio anual de leche por ha y por animal Relación cabra en ordeñe/total Rendimiento cultivos hortícolas, % sobre rendimiento esperado.
		Valor agregado	Ingreso neto agropecuario por trabajador
		Sanidad animal	Incidencia de enfermedades % de mortandad
		Autonomía	% de alimentos para cabras originados en el predio
			% de insumos para cultivos externos al predio
Sociocultural	El sistema genera condiciones para una adecuada calidad de vida para los	Calidad de vida	Grado de satisfacción de los agricultores y trabajadores (autoevaluación)
		Capital social	Integración de agricultores en organizaciones

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

	agricultores y trabajadores, sustenta procesos de integración social y de mejora de la capacidad. Existen políticas para ofrecer servicios de calidad para agricultores y público en general.	Capital humano	Participación en actividades de capacitación de agricultores y trabajadores
		Comunicación y extensión	Personas que participan en actividades de capacitación organizadas por el PAGRO/año
			Nº de visitantes al PAGRO/año
		Investigación	Nº de proyectos de investigación activos por año.
		Educación	Nº de estudiantes de la Universidad del Trabajo

4) Resultados

En esta primer etapa, se llegó a la etapa de definición de indicadores, (Tabla 2), estando actualmente avanzando en la estandarización y ponderación de los mismos.

El proceso ha permitido y demandado mejorar el sistema de registros, para permitir evaluar la marcha del sistema productivo y tener la retroalimentación necesaria para planificar la actividad futura. Ha servido a su vez de catalizador para la discusión acerca de la temática de la producción sustentable, en sus diferentes dimensiones. En el proceso se ha detectado falta de información en algunos aspectos relevantes de funcionamiento del sistema, lo que dificultó y enlenteció el trabajo de definición y estandarización de los indicadores; como contracara esto permitió adquirir un mayor conocimiento en algunos temas de relevancia para el agroecosistema. Resta avanzar en el relevamiento de información para calcular los indicadores, para finalizar con la determinación de los puntos críticos del manejo del agroecosistema que afectan la sustentabilidad del mismo y realizar una propuesta de rediseño, para mejorar su sustentabilidad.

5) Conclusiones

Al hablar de agricultura sustentable, además de intentar definir lo más exactamente posible el alcance del término, es necesario contar con herramientas que nos permitan una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, como manera de poder avanzar en la consecución de la misma. En ese sentido, la metodología de evaluación de sustentabilidad mediante el uso de indicadores y definición de puntos críticos aparece como una herramienta viable y práctica, que nos da una idea clara de hacia dónde va el sistema permitiendo visualizar los puntos críticos, profundizar en el análisis de los mismos, y poder realizar los ajustes necesarios para mejorar la misma.

Para la aplicación de esta metodología de manera eficaz, es necesario un conocimiento profundo del funcionamiento del agroecosistema.

Como desafío para el futuro cercano queda, a nivel del PAGRO, finalizar con la determinación de puntos críticos y elaborar una propuesta de rediseño del sistema. A escala territorial, es un desafío importante intentar llevar esta metodología a los productores familiares del sur del país.

Referencias Bibliográficas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Costabeber, J.A. 2007. Transicao agroecológica: do produtivismo a ecologizacao. *In* Agroecología e extensao rural. Contribucoes para a promocao do desenvolvimento rural sustentável. Caporal F.R. y Costabeber J.A. MDA/SAF/DATER. Brasilia (Brasil).pp 17-48.

Ploeg, J.D. van der. 2010. Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios. Perspectivas agroecológicas. Ed. Icaria. Barcelona (España). 430 p.

Russi, C.A. 2010. El control lechero en el PAGRO. Informe de resultados. PAGRO, Unidad de Montevideo Rural, IM. Montevideo (Uruguay).

RUSSI, C.A. y GÓMEZ, A. 2013. Sistema de producción caprino agroecológico en Montevideo. Primer Congreso Argentino de Producción Caprina. La Rioja, 28,29 y 30 de agosto de 2013. (Argentina).

Sarandón, S. y Flores, C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires (Argentina).

Sarandón, S. y Flores, C. 2014. Agroecología bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Coord. S. Sarandón y C. Flores. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0. 2014.

Sevilla Guzmán, E y Soler, M. 2003. Del desarrollo rural a la agroecología. Hacia un cambio de paradigma. Disponible en https://seminariodlae.files.wordpress.com/2012/10/c2-eduardo-sevilla-y-marta-soler.pdf. Consultado el 9 de marzo del 2015.

A1-75 Diversidad de entomofauna y vegetación con manejo agroecológico y convencional en sistemas frutícolas con *Prunus persica*: aportes al rediseño-Uruguay.

Marcela Rondoni[1]; Inés Gazzano [1]; Natalia Arbulo [2]; Daniella Bresciano[1]; Lucía Soria[1]

[1]Departamento de Sistemas Ambientales. Facultad de Agronomía. [2] Centro Universitario Región Este (CURE)
marrondoni@gmail.com; igazzano@gmail.com; arbulonatalia@gmail.com; brescianod@gmail.com, lucia.soria1@gmail.com

Resumen
La Fruticultura en Uruguay se caracteriza por una alta especialización productiva y ocurrencia de plagas y enfermedades asociada al uso generalizado de estrategias químicas de control. En la búsqueda de alternativas para el rediseño, un gran obstáculo es el déficit de conocimiento acerca de la composición, estructura y dinámica espacio-temporal de la vegetación y la entomofauna asociada a los sistemas frutícolas en el país. Se seleccionaron dos predios de Montevideo, uno agroecológico y uno convencional, y se describió la vegetación asociada a sistemas frutícolas con *Prunus persica*, así como la entomofauna presente en la misma mediante trampas de caída y aspiradora G-Vac. El predio agroecológico presentó un mayor número de familias botánicas representadas, y los resultados preliminares de entomofauna mostraron una mayor riqueza de especies de insectos, destacando la presencia de enemigos naturales.
Palabras Clave: agroecología; fruticultura; enemigos naturales; biodiversidad.

Abstract
Fruticulture in Uruguay is characterized by a high specialization and occurrence of insect pests and diseases related to the generalized use of chemical control strategies. In the search for alternatives for redesigning fruticulture systems, the lack of information about composition, structure and space-temporal dynamics of vegetation and its associated entomofauna is considered an obstacle. Two fruticultural parcels from Montevideo were selected: an agroecological and a conventional one. Vegetation associated to *Prunus persica* was described, as well as the associated entomofauna, using pit-fall traps and G-Vac vacuum. There was a higher number of botanical families represented in the agroecological parcel, and preliminary results of entomofauna also showed a higher spices, especially noticing the presence of natural enemies.
Key words: agroecology; fruticulture; natural enemies; biodiversity.

Introducción

El sector frutícola uruguayo experimenta una crisis de sostenibilidad fundada en los elevados costos de producción en medio de un escenario de precios bajos, pérdida de pequeños productores y demandas de mayor regulación ambiental desde la sociedad. Entre los años 2000 y 2011 se constató la pérdida del 21% de los predios que hasta la fecha eran utilizados principalmente para este rubro (CGA-MGAP, 2000 y 2011). Asimismo, cabe mencionar que la fruticultura (junto con la horticultura), es el rubro intensivo que utiliza la mayor cantidad de plaguicidas por unidad de superficie (Nuñez *et al*., 2007).

El conocimiento acerca de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados resultan esenciales a la hora de abordar el rediseño de estos sistemas. El enfoque agroecológico

entiende que los agroecosistemas modernos son inestables, debido a la ignorancia de los principios ecológicos, generando desequilibrios que se manifiestan en brotes recurrentes de plagas y enfermedades (Nicholls, 2008). En este sentido, la "hipótesis del enemigo natural" (Root, 1973), relaciona la aparición de plagas con la diversidad de los sistemas agrícolas. Plantea que la baja diversidad de los agroecosistemas actuales simplifica y disminuye la cantidad de microhábitats presentes. Éstos resultan de gran importancia, ya que proporcionan condiciones adecuadas para el desarrollo y supervivencia de muchos organismos con funciones importantes, como los enemigos naturales de plagas (Sarandón & Flores, 2014).

En la búsqueda de alternativas para el rediseño, un gran obstáculo es el déficit de conocimiento acerca de la composición, estructura y dinámica espacio-temporal de la vegetación y la entomofauna asociada a los sistemas frutícolas de nuestro territorio. En lo que refiere a la fauna de insectos benéficos y perjudiciales en nuestro país, el conocimiento es incompleto, aunque se destacan diversos catálogos y publicaciones científicas (Basso & Pintureau, 2004; Bentancourt & Scatoni, 2001,2006; Biezanko et al., 1957; Silveira Guido & Rufinelli, 1956).

El objetivo del presente estudio es generar conocimiento acerca de la abundancia y diversidad (número de familias) de la entomofauna y la riqueza de familias vegetales en agroecosistemas frutícolas con cultivo de duraznero (*Prunus persica*) bajo diferente manejo productivo.

Metodología

Se seleccionaron dos productores frutícolas del departamento de Montevideo, procurando que los manejos fueran diferentes. Uno de ellos se encuentra certificado por la Red de Agroecología, y adopta por lo tanto los principios agroecológicos, mientras que el otro es productor convencional. El estudio se centró en sistemas frutícolas de durazno (*Prunus persica*) (Figura 1). Se caracterizó el manejo de cada sistema para contrastarlos (Tabla 1).

FIGURA 1. Fotos de montes de *Prunus persica*, donde A) corresponde al monte agroecológico y B) el monte convencional. Enero, 2015. Montevideo.

Los muestreos fueron realizados en diciembre del 2014 y enero del 2015, procurando la descripción de la vegetación asociada al monte y la entomofauna presente en la misma durante el verano. Con dicha finalidad se trazaron dos transectas en cada predio, alejadas 25 m de los bordes y separadas 10 m entre sí. Se seleccionaron seis árboles por predio (seis unidades muestrales), tres por cada transecta. Para la descripción de vegetación se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

consideró un área de 1m de diámetro desde el tronco, así como 1m^2 en entrefila (dos por predio, una en cada transecta). Se cuantificó el número de familias vegetales en cada sistema- La entomofauna fue relevada en un área de 1m a la redonda de cada árbol, utilizando el método de succión o aspirado de la vegetación con aspiradora G-Vac. Esta última resulta útil para estudiar la asociación de la entomofauna con la comunidad vegetal en diversos hábitats, desde los dominados por pastos cortos hasta aquellos con arbustos y pequeños árboles (Leather, 2005). Se completó el muestreo colocando por 24 horas, al pie de cada árbol seleccionado, una trampa de caída (pit-fall), para la captura de insectos caminadores. Los ejemplares capturados fueron mantenidos en alcohol 95% y actualmente están siendo cuantificados e identificados hasta orden y familia utilizando bibliografía de referencia (Bentancourt et al. 2009). Los ejemplares también serán clasificados de acuerdo a su rol ecológico en el agroecosistema.

TABLA 1. Caracterización de manejo agroecológico y convencional en sistemas frutícolas con *Prunus persica*. Montevideo 2015.

Atributo	Manejo Agroecológico	Manejo Convencional
Manejo de "malezas"	Siembra de leguminosas y gramíneas en fila y entrefila con corte sin enterrar. Control mecánico	Herbicida total Principios activos: Glifosato, ácido 2-metil-4-clorofenoxiacético y Haloxifop metil. Control mecánico.
Manejo de Plagas y enfermedades	Confusión sexual Sulfato de cobre y Mezcla sulfocálcica y quitosano. Todos productos premitidos en la certificación ecológica	Confusión sexual Plaguicidas y funguicidas según alarma y calendario.Principios activos: Tiacloprid, Bifentrin, Deltametrina, Piriproxifen, Iprodione
Presencia de vegetación no cultivada	Vegetación espontanea presente en bordes de caminos. Cercos vivos y cortinas rompeviento.	Ausente en fila y entrefila Presencia de cortina rompeviento en borde del cuadro
Manejo de suelos	Agregado de mulch orgánico (cama de pollo, aserrín, otros) Y siembra de Pradera multiespecífica en fila y entrefila	Agregado de "cama de pollo" y Fertilizantes de síntesis
Riego	Si	Si

Resultados y discusión

Los resultados presentes en el actual informe son de carácter preliminar, pues la identificación de taxones aún no ha finalizado. Por este motivo se presentarán datos de una unidad muestral por predio, y una descripción más amplia de la vegetación asociada.
En el predio agroecológico se encontraron diecisiete especies vegetales pertenecientes a ocho familias, mientras que en el predio convencional se encontraron seis especies representadas en cinco familias (Figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

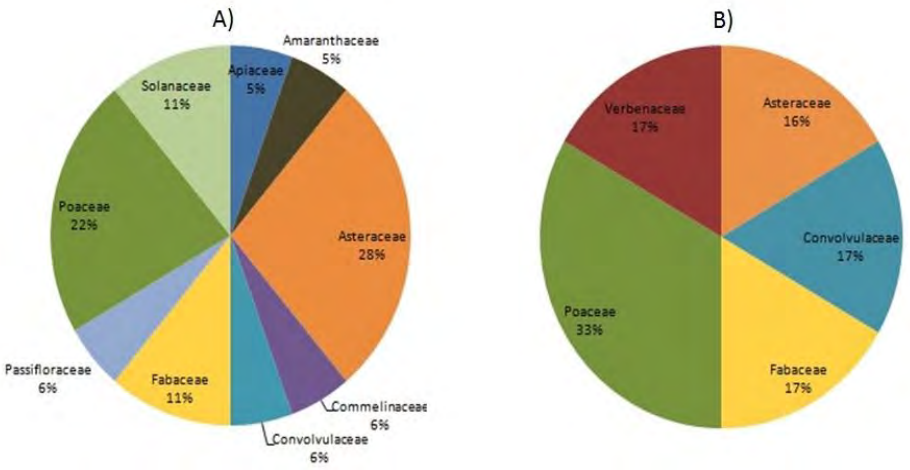


FIGURA 2. Proporción de las familias botánicas encontradas de acuerdo al número de especies identificadas. A) sistema de manejo agroecológico. B) sistema de manejo convencional.

El análisis de dos unidades muestrales sugiere diferencias entre la entomofauna presente en cada predio, tanto en la riqueza de especies como en la abundancia de los diferentes taxones (Tabla 2). Son particularmente destacables algunas diferencias en grupos funcionalmente importantes, como los enemigos naturales. Por un lado, en el predio agroecológico se encontraron setenta y seis microhimenópteros, en lo que preliminarmente parecen estar representadas trece especies en un total de treinta y un especies del orden hymenoptera. Por otro lado, en el predio convencional se encontraron tres especies de microhimenópteros representadas por un individuo cada una. Los microhimenópteros, siendo en su mayoría parasitoides de otros insectos, cumplen un rol ecológico clave en el control poblacional de los mismos, incluyendo de muchas especies consideradas plaga. Si estas diferencias se sostienen en el espacio y en el tiempo, se estaría frente a una mayor cantidad de enemigos naturales en el agroecosistema agroecológico.

Otros grupos de insectos bien representados en el predio agroecológico tales como dípteros, coleópteros y hemípteros, también incluyen especies de enemigos naturales. En este sentido, ya fueron identificadas algunas especies depredadoras de hemípteros y coleópteros. Hace falta continuar con el análisis de los diferentes taxones buscando determinar el rol que cada uno cumple en el agroecosistema para dar cuenta de todos los enemigos naturales presentes en ambos sistemas estudiados.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Número de especies y número de individuos en una unidad muestral de un agroecosistema de *Prunus persica* con manejo agroecológico y otro convencional. Las muestras fueron tomadas utilizando el método de aspirado de la vegetación con una G-Vac. Enero, 2015.

	Orden	Nro. de especies	Nro. de individuos
Agroecológico			
	Coleoptera	7	19
	Hemiptera	29	61
	Hymenoptera	31	111
	Lepidoptera	1	1
	Thysanoptera	1	1
	Diptera	SD	67
Convencional			
	Coleoptera	1	1
	Hemiptera	8	19
	Hymenoptera	9	49
	Diptera	7	13

Se identifican dos factores que podrían influir en las diferencias de diversidad sugeridas: la vegetación asociada y el uso de plaguicidas. Si bien en el sistema convencional se utilizan tres plaguicidas de amplio espectro (Bifentrin, Deltametrina y Piriproxifen), esto no necesariamente determina la ausencia de insectos en todos los casos. A su vez, teniendo en cuenta la mayor diversidad vegetal, se tendería a pensar que existen mayores sitios de refugio, disponibilidad de presas y recursos adicionales, como polen y néctar, importantes para la presencia de enemigos naturales (Altieri & Letourneau, 1982 en Sarandón & Flores, 2004). Así mismo, se destaca que las familias Apiaceae, Asteraceae y Fabaceae se encuentran, en su conjunto, representadas en mayor número de especies en el sistema agroecológico frente al sistema convencional. Esta observación es de relevancia, dado que estas familias son reconocidas por favorecer la presencia de entomofauna, constituyendo una fuente de alimento, sitios de apareamiento, refugio e hibernación para organismos benéficos (Altieri & Letourneau, 1984, en SOCLA, 2009).

Conclusiones

Los resultados preliminares permiten pensar que el predio con manejo Agroecológico tiene mayores mecanismos de autorregulación de plagas y enfermedades, centrados en una mayor diversidad de entomofauna y vegetación. Se avanzará en la identificación completa de entomofauna, y el procesamiento de las muestras obtenidas. Futuros estudios deberán enfocarse en analizar estas situaciones a lo largo de un año y mayor número de productores, identificando y relacionando la diversidad encontrada con los manejos y resultados productivos, así como ahondar en las relaciones tróficas de las comunidades con el fin de analizar el efecto de los enemigos naturales sobre las plagas del cultivo.

Bibliografía

Basso C & Pintureau B (2004) Las especies de Trichogramma del Uruguay (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Sociedad Entomológica Argentina Nº 63, 71-80.

Bentancourt C & I Scatoni (2001) Enemigos naturales. Manual ilustrado para la agricultura y la forestación. Editorial Agropec. Hemisferio Sur S.R.L. 159 pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Bentancourt C & I Scatoni (2006) Lepidópteros de importancia económica, reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y forestales. Hemisferio Sur-Facultad de Agronomía, Montevideo, p 437.
Bentancourt C; Scatoni IB; Morelli E (2009). Insectos del Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Facultad de Ciencias. Montevideo.
De Biezanko CM; Ruffinelli A & Carbonell CS (1957) Lepidoptera del Uruguay. Revista de la Facultad de Agronomía Nº 46. p. 152.
Leather S (2005) Insect Sampling in Forest Ecosystems. Blackwell Publishing. Australia. 254 pp.
Silveira Guido, A & Rufinelli, A (1956) Primer catálogo de los parásitos y predatores encontrados en el Uruguay. Facultad de Agronomía, Montevideo (Uruguay). Boletín Nº32. 80p
Censo General Agropecuario. 2011. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011,O,es,0,MNU;E;2;16;10;12.
Nuñez S; Maeso D; Conde P; Duarte F; Nuñez P; Mieres I; Bruno A (2007) Evaluación del impacto ambiental de los plaguicidas en la producción hortifrutícola (Parte 1 / Producción Frutícola) Hortifruticultura. Revista INIA - Nº 12.
Nicholls Estrada C (2008) Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Universidad de Antioquía. Colombia. 294 pp.
Root RB (1973) Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (Brassica oleracea). Ecological Monographs 43: 95-124.
Sarandón SJ & C Flores (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
SOCLA (2009). Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Medellín. Colombia. 345 pp.

A1-81 Sistema plantio direto agroecológico de cebola e influência nos atributos químicos do solo.

Vilmar Müller Júnior[1], Monique Souza[2], Leoncio de Paula Koucher[3], Daniela Schimtz[4], Bárbara dos Santos Ventura[5], Andria Paula Lima[6], Talita Trapp[7], Claudinei Kurtz[8], Paulo Emílio Lovato [9], Jucinei José Comin[10]

[1]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PGA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, e-mail: vilmar_muller@hotmail.com; [2]Doutoranda (PGA/UFSC), e-mail: monique_souzaaa@yahoo.com.br; [3]Mestrando (PGA/UFSC), e-mail: leoncio.koucher@posgrad.ufsc.br; [4]Mestranda (PGA/UFSC), e-mail: dsgesser@gmail.com; [5]Mestranda (PGA/UFSC), e-mail: bazinhasv@hotmail.com; [6]Graduanda em Agronomia (UFSC), Bolsista de Extensão (Probolsas), e-mail: andriapaulalima2@hotmail.com; [7]Graduanda em Agronomia (UFSC), Bolsista IEX (CNPq), e-mail: talipptrap@yahoo.com.br; [8]Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Estação Experimental de Ituporanga, e-mail: kurtz@epagri.sc.gov.br; [9]Professor Titular, UFSC, e-mail: paulo.lovato@ufsc.br; [10]Professor Titular, PGA/UFSC, e-mail: j.comin@ufsc.br.

Resumo

O sistema plantio direto de hortaliças (SPDH) pode ser uma alternativa para a manutenção da fertilidade do solo em sistemas de transição agroecológica. O trabalho objetivou avaliar a influência do cultivo de plantas de cobertura de inverno em SPDH sobre os atributos químicos do solo. O experimento foi implantado em abril de 2009 na Estação Experimental da EPAGRI, em Ituporanga, em um Cambissolo Húmico. Os tratamentos utilizados foram: vegetação espontânea (T1); aveia-preta (T2); centeio (T3); nabo-forrageiro (T4); centeio + nabo-forrageiro (T5) e aveia-preta + nabo-forrageiro (T6). Em julho de 2014 foram acamadas as plantas de cobertura, transplantadas as mudas de cebola e em novembro realizou-se a colheita. Para avaliação dos atributos químicos o solo foi coletado em julho e em dezembro. Os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si. Entre as épocas avaliadas, todos os atributos, com exceção dos valores de pH e teores de Mg e Al, foram afetados pela deposição dos residuos vegetais.

Palavras-chave: *Allium cepa* L.; plantas de cobertura; fertilidade do solo.

Abstract the vegetables no-tillage system (SPDH) can be an alternative for the maintenance of soil fertility. The study evaluated the influence of winter cover crops in SPDH under the soil chemical attributes. The experiment has been implanted in april 2009 in EPAGRI Experimental Station, in Ituporanga, under the Humic Haplumbrept. The following treatments was: weed vegetation (T1); *Avena strigosa* L (T2), *Secale cereale* L. (T3), *Raphanus sativus* L. (T4), *Secale cereale* + *Raphanus sativus* (T5) and *Avena strigosa* + *Raphanus sativus* (T6). In july 2014 were rolling of winter crops, transplanted the onion seedlings and in november was head the harvest. The soil was collected in july and december for the evaluation of chemical attributes. The treatments did not differ significantly. Among the periods evaluated, all attributes, with the exception of pH, Mg and Al contents were affected by the deposition of plant residues.

Keywords: *Allium cepa* L; cover crops; soil fertility.

Introdução

O estado de Santa Catarina figura no cenário nacional como um dos principais produtores de cebola (*Allium cepa* L.) (Epagri, 2013). Esta cultura desempenha um importante papel na economia catarinense, sendo o maior produtor nacional, com uma produção de 496 mil toneladas por ano e rendimento médio de 26 Mg ha^{-1} (EPAGRI, 2013). As áreas de cultivo são em sua maioria de pequenos e médios produtores, que cultivam em média 2 hectares da cultura em sistema de produção convencional (SPC) (EPAGRI, 2013), que recebem intenso fluxo de máquinas para o preparo do solo e uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes. Essas práticas de manejo utilizadas no SPC promovem riscos de contaminação ambiental, erosão (Panachuki et al., 2011), desestruturação física e formação de camadas compactadas no solo e alterações nos atributos químicos do solo.

Alternativamente ao SPC, o Sistema Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) busca, através de princípios agroecológicos, a mobilização social dos agentes envolvidos no processo de produção para que ocorra uma transição agroecológica gradual e consciente no processo produtivo. No SPDH, a mobilização do solo é restrita as linhas de plantio (Kieling et al., 2009) e o uso de plantas de cobertura solteiras e/ou consorciadas, proporciona a manutenção da fertilidade do sistema ao longo do tempo (Ventura et al., 2012; Oliveira et al., 2013; Souza et al., 2013; Müller Júnior et al., 2014) e a redução e/ou eliminação do uso de fertilizantes de síntese química e agrotóxicos (Fayad et al., 2013).

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência das plantas de cobertura de inverno em SPDH sobre os atributos químicos do solo após cinco anos de cultivo de cebola.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), no município de Ituporanga, região do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina (Latitude 27º 24' 52", Longitude 49º 36' 9"e altitude de 475 m). O clima da região, segundo a classificação de Köeppen, é subtropical mesotérmico úmido (Cfa), temperatura média anual de 17,6°C e precipitação anual média de 1.400 mm. O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo Húmico (Embrapa, 2013) e antes da instalação do experimento apresentava, na camada de 0-10 cm (CQFS RS/SC, 2004): 380 g kg^{-1} de argila, 40 g kg^{-1} de matéria orgânica, pH em água 6,2, Índice SMP 6,2; fósforo (P) disponível 26,6 mg dm^{-3} e potássio (K) trocável 145,2 mg dm^{-3} (extraídos por Mehlich 1); alumínio (Al) 0,0 $cmol_c$ kg^{-1}, cálcio (Ca) 7,2 $cmol_c$ kg^{-1} e magnésio (Mg) trocáveis 3,4 cmolc kg^{-1} (extraídos por KCl 1 mol L^{-1}); Capacidade de Troca de Cátions ($CTC_{pH7,0}$) 14,32 $cmol_c$ kg^{-1}, saturação da $CTC_{pH7,0}$ por bases (V%) 76% e saturação da CTC efetiva por alumínio 3,4 $cmol_c$ kg^{-1}.

O experimento foi instalado em uma área com histórico de cultivo convencional durante 30 anos. Em 1995, foi aplicado calcário na superfície do solo, com posterior incorporação e no mesmo ano foi adotado o sistema de plantio direto com o cultivo de plantas de cobertura. Em abril de 2009, a vegetação espontânea foi dessecada e foram implantados os tratamentos: testemunha com vegetação espontânea (T1); aveia-preta (120 kg ha^{-1} de sementes) (T2); centeio (120 kg ha^{-1} de sementes) (T3); nabo-forrageiro (20 kg ha^{-1} de sementes) (T4); nabo-forrageiro (10 kg ha^{-1} de sementes) + centeio (60 kg ha^{-1} de sementes) (T5) e nabo-forrageiro (10 kg ha^{-1} de sementes) + aveia-preta (60 kg ha^{-1} de sementes) (T6). As quantidades de sementes utilizadas por hectare foram os valores mais elevados da recomendação proposta por Monegat (1991) + 50%. As espécies foram semeadas a lanço e uma máquina semeadora de cereais foi passada duas vezes na área para propiciar um melhor contato das sementes com o solo. O delineamento experimental

foi o de blocos ao acaso com oito repetições. Cada unidade experimental possuía 5 x 5 m, totalizando 25 m².

Em julho de 2014, após o acamamento das plantas de cobertura de inverno foi coletado solo na camada de 0-10 cm em todos os tratamentos para caracterização dos atributos químicos. Em seguida, foi aplicado na área 96 kg de P_2O_5 ha^{-1} na forma de fosfato natural de Gafsa e 5 Mg ha^{-1} de dejetos de aves, metade aplicado no plantio das mudas e o restante 30 dias após o plantio. Posteriormente, foram abertos sulcos, usando uma máquina de plantio direto e foram transplantadas manualmente as mudas de cebola, cv. Empasc 352 - Bola Precoce. Em dezembro, após a colheita da cebola, foi coletado solo novamente na camada de 0-10 cm. O solo foi submetido à análise de Carbono Orgânico Total (COT) para a estimativa dos teores de matéria orgânica (MO%); pH em água; Ca, Mg e Al trocáveis (extraídos por KCl 1 mol L^{-1}); P disponível e K trocável (extraídos por Mehlich 1) segundo metodologia proposta por Tedesco et al. (1995). Com os dados obtidos foi calculada a $CTC_{pH7,0}$, a saturação da $CTC_{pH7,0}$ por bases (CQFS-RS/SC, 2004) e o teor de matéria orgânica (Tedesco, 1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando os efeitos foram significativos, as médias foram comparadas pelo teste de separação de médias Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o software Assistat©.

Resultados e discussões

Os teores de matéria orgânica, pH em água, fósforo (P) disponível, potássio (K) trocável, alumínio (Al), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis, Capacidade de Troca de Cátions ($CTC_{pH7,0}$) e saturação da $CTC_{pH7,0}$ por bases (V%) no solo da camada de 0-10 cm de todos os tratamentos não foram afetados pelo cultivo das plantas de cobertura solteiras e consorciadas após o acamamento das plantas de cobertura de inverno e após a colheita da cebola (Tabela 1). Isso se deve à presença das plantas de cobertura em SPDH e pela proteção do solo, o que pode contribuir para a manutenção dos teores de nutrientes no sistema (Souza et al., 2013). Estes atributos também não foram afetados no tratamento com vegetação espontânea, o que pode ser atribuído à diversidade da composição florística deste tratamento e à grande produção de biomassa da vegetação espontânea no ano de 2014 (dados não apresentados), que pode ter contribuído para a ciclagem dos nutrientes e manutenção do sistema.

Entre as épocas avaliadas, os teores de potássio mantiveram-se estáveis ao longo das duas épocas, com exceção do tratamento centeio, onde houve redução dos teores deste nutriente após a colheita da cebola, quando comparado com os demais tratamentos. Isso pode ser explicado pelo maior tempo de permanência dos resíduos de centeio e pelos maiores teores de lignina da espécie. Segundo Martins et al. (2014), em avaliação realizada no ano de 2011 na mesma área experimental, o centeio apresentou os maiores teores de lignina e relação C/N quando comparados aos demais tratamentos. Segundo Berg & McClaugherty (2008), maiores teores de lignina correspondem a uma maior proteção dos tecidos frente a degradação microbiana, reduzindo a liberação de nutrientes para o solo.

Houve um incremento nos valores de $CTC_{pH7,0}$ e nos valores de V% no tratamento aveia preta após a colheita da cebola. Isso pode ser atribuído ao incremento dos teores de cálcio no tratamento (Tabela 1), que contribuíram para o aumento da soma de bases e, consequentemente, promoveram alterações nos atributos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Os teores de fósforo foram maiores após a colheita da cebola em todos os tratamentos (Tabela 1). Isso pode ser explicado, em parte, pela aplicação de fosfato natural de Gafsa (96 kg de P_2O_5 ha^{-1}) após o acamamento das plantas de cobertura de inverno. Por apresentarem menor solubilidade do que os fosfatos acidulados (CQFS – RS/SC, 2004), os fosfatos naturais apresentam liberação lenta para o solo, promovendo elevação dos teores deste nutriente ao longo do tempo. Todavia, as plantas de cobertura também promovem ao longo dos anos, através da ciclagem dos nutrientes, incrementos dos teores de nutrientes na superfície e no perfil do solo. Os dados encontrados corroboram com o comportamento do nutriente verificado por Souza et al. (2013) no mesmo experimento.

TABELA 1. Teores de matéria orgânica, valores de pH em água, teores de cálcio trocável, magnésio trocável, alumínio trocável, potássio trocável, fósforo disponível, $CTC_{pH7,0}$ e saturação da $CTC_{pH7,0}$ por bases (V%) na camada de 0-10 cm, em um Cambissolo Húmico submetido ao cultivo de espécies de plantas de cobertura solteiras e consorciadas, em sistema plantio direto agroecológico de cebola-

Tratamento	Matéria orgânica %	pH em água	Ca	Mg	Al	P	K	$CTC_{pH7,0}$ $cmol_c$ Kg^{-1}	V%
			-------- $cmol_c$ kg^{-1} --------			---- mg dm^{-3} ----			
2014									
Após o acamamento das plantas de cobertura de inverno									
Testemunha	3,7 a	5,8 aA[(2)]	7,2 aA	2,4 aA	0,0 aA	79,7 aB	469,6 aA	16,0 aA	66,7 aB
Aveia preta	3,6 a	5,8 aA	6,8 aB	2,0 a A	0,0 aA	79,2 aB	469,6 aA	15,2 aB	65,2 aB
Centeio	3,7 a	6,0 aA	7,1 aA	2,5 aA	0,0 aA	72,8 aB	443,2 aA	15,6 aA	67,9 aA
Nabo forrageiro	3,8 a	5,9 aA	7,2 aA	2,2 aA	0,0 aA	73,0 aB	576,0 aA	16,1 aA	67,4 aA
Nabo + Centeio	3,8 a	5,8 aA	6,8 aA	2,1 aA	0,0 aA	71,7 aB	456,8 aA	15,3 aA	65,6 aA
Nabo + Aveia	3,6 a	5,9 aA	6,7 aA	2,3 aA	0,0 aA	90,2 aB	572,2 aA	15,5 aA	65,8 aA
Após a colheita da cebola									
Testemunha	----[(1)]	6,2 aA	7,3 aA	3,3 aA	0,0 aA	213,4 aA	518,7 aA	16,1 aA	74,4 aA
Aveia preta	----	6,2 aA	8,7 aA	2,6 aA	0,0 aA	200,6 aA	525,5 aA	16,8 aA	75,5 aA
Centeio	----	6,2 aA	8,1 aA	2,7 aA	0,0 aA	216,2 aA	472,5 aA	16,4 aA	73,4 aA
Nabo forrageiro	----	6,3 aA	8,7 aA	2,8 aA	0,0 aA	227,5 aA	518,6 aB	16,8 aA	76,1 aA
Nabo + Centeio	----	6,2 aA	7,9 aA	3,5 aA	0,0 aA	177,4 aA	557,3 aA	17,3 aA	74,3 aA
Nabo + Aveia	----	6,1 aA	7,7 aA	3,0 aA	0,0 aA	183,2 aA	498,9 aA	16,5 aA	72,7 aA

[1] Os dados de matéria orgânica referentes a segunda época de avaliação ainda estão sendo analisadas.
[(2)]Médias seguidas pela mesma letra minúscula (entre tratamentos) e maiúscula (entre épocas) na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (alfa = 5%).

Conclusões

O cultivo e a manutenção das plantas de cobertura, solteiras e consorciadas, sobre a superfície do solo não afetaram os atributos químicos do solo. Entretanto, entre as épocas avaliadas, todos os atributos, com exceção dos valores de pH e teores de Mg e Al, foram afetados pela deposição dos resíduos vegetais.

Agradecimentos

Ao CNPq, chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA N° 81/2013 pelo apoio financeiro, à EPAGRI pelo apoio na condução do experimento e à CAPES pela concessão da bolsa.

Referências bibliográficas

Berg, B. & Mcclaugherty, C. 2008. Plant Litter: decomposition, humus formation, carbon sequestration. 2. ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 338p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. 2004. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.10 ed. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 400 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 353p.

EPAGRI. Sistema de produção para a cebola: Santa Catarina (4. Revisão). Florianópolis: 2013. 106p. (Epagri. Sistemas de Produção, 46).

Fayad, J. A.; Comin, J.; Bertol, I. (Orgs.). 2013. Sistema de plantio direto de hortaliças: o cultivo do chuchu. Florianópolis: Epagri,. 59p. (Epagri. Bloletim Didático, 94). ISSN 1414-5219.

Kieling, A. S. et al. 2009. Plantas de cobertura de inverno em sistema plantio direto de hortaliças sem herbicidas: efeitos sobre plantas espontâneas e na produção de tomate. Ciência Rural, v.39, n.7, p.2207-2209.

Martins, R.P. et al. 2014. Mineralização do nitrogênio de plantas de cobertura solteira s e consorciadas, depositadas sobre um solo com histórico de cultivo de cebola. Ceres [online], vol. 61, n. 4, pp5777-596.

Monegat, C. 1991. Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: [Edição do autor], 336 p.

Müller Júnior, V. et al. 2014. Atributos químicos do solo em Sistema de plantio direto de cebola ao longo de três anos. Anais da X Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo. Pelotas, RS – 15 a 17 de outubro de 2014.

Panachuki, E. et al. 2011. Perdas de solo e de água e infiltração de água em latossolo vermelho sob sistemas de manejo. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 35, p. 1777-1785.

Oliveira, R. A.et al. 2013. Monitoramento da fertilidade num cambissolo sob plantio direto de cebola em Santa Catarina. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013.

Souza, M.; Comin, J. J; Leguizamón, E. S.; Kurtz, C.; Brunetto, G.; Müller Júnior, V.; Ventura, B.; 2013. Matéria seca de plantas de cobertura, produção de cebola e atributos químicos do solo em sistema plantio direto agroecológico. Ciência Rural [online], vol.43, n.1, pp. 21-27.

Tedesco, M. J. et al. 1995. Análises de solos, plantas e outros mate-riais. 2. ed Porto Alegre: Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia,. 174p. (Boletim Técnico, 5).

Ventura, B. S., et al. 2012. Produção de cebola e atributos químicos do solo em Sistema de Plantio Direto Agroecológico. Anais da Fertbio 2012. Maceió, Al – 17 a 21 de setembro de 2012.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-84 Uso de estimuladores en el enraizamiento y la brotación de propágulos de *Morus alba L.*

Giraldo Martín Martín, Yolai Noda Leyva, Yuseika Olivera Castro, Gertrudis Pentón Fernández y Marlene Prieto Abreu.

[1]Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Ministerio de Educación Superior. Central España Republicana. CP 44280, Matanzas, Cuba. Tel.+(53)(45) 571225 (giraldo.martín@ihatuey.cu)

Resumen

En la transición agroecológica, se necesitan alternativas de manejo y sustitución de insumos que permitan de primera instancia elevar la eficiencia y la disminución del uso de productos químicos en las labores agrícolas.

Del germoplasma de *Morus alba* existente en Cuba se conoce que algunas son recalcitrantes a la reproducción agámica. Por ello el uso de estimuladores naturales que garanticen el desarrollo de propágulos de morera permitirá establecer un método eficaz y agroecológico para su plantación. Con el objetivo de determinar el efecto del ácido naftalenácetico (ANA) y el agua en el enraizamiento y la brotación de propágulos de tres variedades, se estudiaron nueve tratamientos (variedades: tigreada, yu-62 y universidad mejorada y el uso del agua y el ANA, más el testigo: sin aplicación). La supervivencia de todas las variedades se favoreció con el uso del ANA y del agua, este tratamiento también estimuló la brotación de todos los propágulos. La emisión de raíces fue superior para la tigreada al utilizar agua. Se concluyó que usar el agua como vehículo enraizador puede ser una alternativa de propagación de estas variedades, sin el uso de estimuladores químicos y favoreciendo el equilibrio en los ecosistemas.

Palabras clave: ácido nafcetilácetico; agua; propágulos; variedades.

Abstract

From the existing *Morus alba* germplasm in Cuba, it is known that some varieties are recalcitrant to agamic reproduction. For such reason, the use of natural stimulators which guarantee the development of mulberry propagules will allow to establish an efficacious and ecological method for its planting. In order to determine the effect of naphthaleneacetic acid (NAA) and water on the rooting of propagules of three varieties, nine treatments were studied (varieties: tigreada, yu-62 and universidad mejorada, plus the control: without application). The survival of all the varieties was favored with the use of NAA and water; this treatment also stimulated the sprouting of all the propagules. Root emission was higher for tigreada when using water. It is concluded that using water as rooting medium can be an alternative to propagate these varieties; this method is environment-friendly and can substitute the use of other chemical stimulators.

Key words: naphthaleneacetic acid; water; propagules, varieties.

Introducción

El uso de la morera (*Morus alba*) como planta forrajera para la alimentación de monogástricos y rumiantes comenzó a emplearse en Cuba en la década de los ´90 (Martín, 2004).

Las primeras variedades introducidas en el país, el método fundamental de propagación es asexual, con material vegetativo estandarizado en estacas de 25 a 30 cm de largo y al

menos tres yemas en buen estado, de 1 a 1,5 cm de grosor, extraídas de ramas maduras con más de 120 días de edad (Boschini y Rodríguez, 2002) y se recomienda esta vía de propagación como la más utilizada, ya que es una forma fácil y rápida de conservar las características de la planta madre.

Sin embargo, se ha constatado en investigaciones preliminares que las variedades recientemente introducidas, si tienen un buen porcentaje germinativo cuando se siembran sus semillas, pero no presentan tal eficiencia cuando se utilizan propágulos como método de reproducción.

Para lograr el enraizamiento de propágulos se pueden utilizar auxinas. El ácido nafcetil ácetico (ANA) empleado en cultivos forestales, frutales y ornamentales ha demostrado la capacidad de inducir el proceso de enraizamiento tanto en plantaciones de viveros, como en campo (Weaver, 2002; Hartman y Kester, 2001). Esta fitohormona a pesar de tener su origen en las plantas, a nivel de mercado se ha convertido en una hormona sintética, elaborada actualmente a partir de productos químicos para facilitar su comercialización. Por tanto, utilizar otros estimulantes naturales permitirá una menor dependencia de recursos externos y un mejor balance económico, elevar la calidad de la producción de plantas y semillas y el desarrollo de métodos agroecológicos validados en una especie forrejera tan importante para el país y otros países tropicales.

El uso del agua también constituye un elemento esencial para estimular el desarrollo radicular de los propágulos, pues es un factor esencial en los procesos de transportes de nutrientes, regula la turgencia de las células y todos los procesos fisiológicos en general (Olivera y Noda, 2011).

Relacionado al efecto que pueda inducir el empleo del agua, como vehículo que garantice la eficiencia del enraizamiento de esquejes de morera existe muy poca bibliografía. Es por ello que se plantea la siguiente hipótesis de trabajo: el uso de estimuladores naturales que garanticen el desarrollo de propágulos de morera permitirá establecer un método eficaz y agroecológico para su plantación.

Por lo que el objetivo fue determinar el efecto del ácido naftalenácetico (ANA) y el agua en el enraizamiento y la brotación de propágulos de tres variedades

Metodología

Las investigaciones se realizaron en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, ubicada en la zona central de la provincia de Matanzas en el municipio de Perico, en el punto geográfico determinado por los 22°, 48' y 7" latitud norte y los 81° y 2' de longitud oeste, a 19,01 m sobre el nivel del mar (Academia de ciencias de Cuba, 1989).

El experimento tuvo una duración de 60 días, comprendido entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre del 2013.Las precipitaciones en este periodo fueron 93,3 mm, consideradas aceptables, si se tiene en cuenta el corto período de evaluación. La temperatura fue de 23,5°C y la humedad relativa alta de 81,8%.

El suelo donde se llevó a cabo la fase experimental se clasifica como Ferralítico Rojo Lixiviado (Hernández *et al*., 1999) de topografía plana. Según la descripción realizada por esos autores, el horizonte superficial se caracteriza por el predominio de minerales arcillosos del tipo 1:1 aunque puede tener hasta 10% del tipo 2:1 del contenido total de la fracción arcillosa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para obtener los propágulos se utilizaron variedades de morera introducidas en Cuba en el 2011 (yu-62 y universidad mejorada) de las cuales se conocen que tienen una excelente reproducción por semilla, sin embargo la reproducción por vía agámica no ha resultado satisfactoria para las condiciones de Cuba y se utilizó además como testigo la variedad tigreada incluida en el germoplasma desde el año 1996 y de excelente reproducción por propágulos.

Los propágulos se obtuvieron producto del corte de ramas jóvenes, midieron de 30-40 cm de largo y con más de tres yemas en buen estado, los cuales fueron inoculados según el tratamiento, en una mezcla preparada previamente de ANA a una concentración de 4 000 ppm disuelta en etanol al 70%, o en agua, sumergiendo la parte basal de la estaca (2-3 cm) en el producto, durante 30 minutos.

Para la plantación se construyeron canteros de 1 m de ancho y 22 m de largo, los cuáles fueron fertilizados con cachaza a razón de 10 kg/m². Los propágulos se plantaron de forma vertical, directamente en el suelo, con un marco de 20 cm entre hileras y 10 cm entre propágulos y una profundidad de 8-10 cm. Se regó durante todo el periodo de observación (60 días), momento en que fue interrumpido el crecimiento con el fin de realizar el estudio.

El diseño fue de bloques completamente aleatorizados. Los tratamientos consistieron en tres variedades: tigreada, yu-62 y universidad mejorada y dos productos que sirvieron de vehículo enraizador a los propágulos, estos fueron: ácido naftalenácetico y agua, además del testigo (sin productos), los que originaron un total de 9 tratamientos que quedaron conformados de la siguiente forma:

variedad tigreada sin enraizador (testigo) (tratamiento 1); variedad tigreada inoculada con ANA (tratamiento 2); variedad tigreada embebida en agua (tratamiento 3); variedad yu-62 sin enraizador (testigo) (tratamiento 4); variedad yu-62 inoculada con ANA (tratamiento 5); variedad yu-62 embebida en agua (tratamiento 6); variedad universidad mejorada sin enraizador (testigo) (tratamiento 7); variedad universidad mejorada inoculada con ANA (tratamiento 8); variedad universidad mejorada embebida en agua (tratamiento 9).

Cada tratamiento fue replicado 4 veces, para un total de 36 parcelas. Cada parcela tenía 25 plantas, es decir cada tratamiento quedó conformado por 100 plantas. Las evaluaciones se realizaron en todas las plantas desde los 7 días posterior a la plantación hasta que alcanzaron 60 días de edad. Para ello se tomaron en consideración los siguientes indicadores:

- Brotación a los 7, 14, 21 y 28 días posterior a la plantación
- Cantidad de plantas que sobrevivieron a los 60 días
- Cantidad de plantas que emitieron raíces a los 60 días

Para la interpretación de los resultados se utilizó la estadística descriptiva, para lo cual se empleó el paquete estadístico Infostat versión 1.1.

Resultados y Discusión

La variedad tigreada mostró que la mayoría de los propágulos sobrevivieron al transcurrir el período de evaluación (60 días) independientemente del producto enraizador que se utilizó, de 100 propágulos utilizados sobrevivieron entre 91 y 100 % (fig.1).

Esta ampliamente demostrado que las variedades introducidas en Cuba desde Costa Rica como son la indonesia, criolla, acorazonada y tigreada se reproducen exitosamente por

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

estacas, sin tratamiento con estimuladores de crecimiento, se alcanza más del 90% de supervivencia en cada caso (Noda, *et al.* (2004).
Para las variedades yu-62 y la universidad mejorada, la supervivencia de los propágulos se favoreció con el uso del ANA y del agua, las medias de estos tratamientos fueron superiores al compararlas con los que no presentaban sustancia o medio enraizador; sin embargo, ningún valor fue superior al 90% (fig. 1).

En estudios realizados por Martín, *et al.* (2014) en los que se evaluó el poder de reproducción de estas variedades en condiciones naturales de vivero, sin el uso de sustancias enraizadoras, se pudo constatar que la supervivencia de estas variedades inicialmente tuvo un comportamiento similar al encontrado en este estudio, sin embargo después de transcurrido 80 días disminuyó la cantidad de plantas vivas.

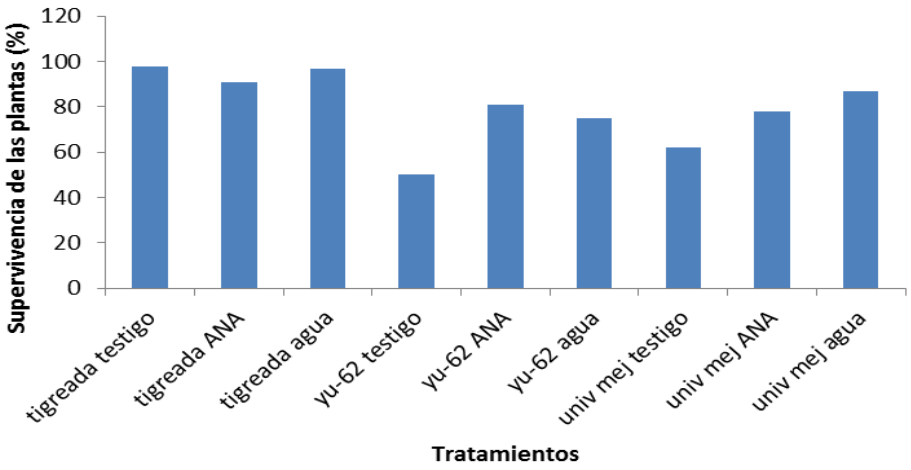


FIGURA 1. Total de plantas que sobrevivieron a los 60 días según el efecto de la variedad y la sustancia enraizadora.

En la figura 2 se observa la cantidad de plantas que emitieron raíces según el efecto de la variedad y la sustancia enraizadora. La variedad tigreada emitió más raíces, con todos los productos que se utilizaron los valores fueron altos, superiores a 90, incluso cuando no se inoculó. No obstante, vale la pena señalar que se logró el enraizamiento del 99 % de los propágulos cuando estos fueron sumergidos en agua. Para la universidad mejorada también se obtuvo la mayor eficiencia de enraizamiento cuando estas fueron embebidas en agua, encontrándose 91% de plantas que emitieron raíces. La yu-62 mostró los valores más bajos de propágulos enraizados, sin embargo cabe destacar que los resultados más altos se obtuvieron con la inoculación con ANA y cuando se utilizó agua (82 y 76%, respectivamente, fig. 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

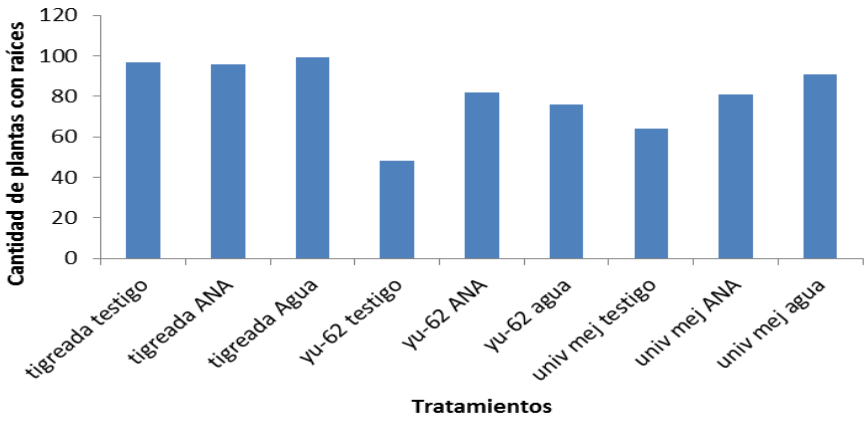


FIGURA 2. Cantidad de plantas que emitieron raíces según el efecto de la variedad y la sustancia enraizadora.

En la figura 3 se observa la cantidad de propágulos brotados a los 7, 14, 21 y 28 días posterior a la plantación, según el efecto de la variedad y la sustancia enraizadora. Es interesante destacar, que el tratamiento donde se utilizó agua como vehículo para facilitar el enraizamiento fue el más efectivo para todas las variedades, durante todo el periodo de evaluación. Para la variedad tigreada a los 7 días posterior a la plantación, el 83 % de los propágulos que fueron sumergidos en agua, ya habían brotado. Transcurrido los 14 días de evaluación se encontró para esta variedad el 100 % de propágulos brotados para este tratamiento.

Las variedades yu-62 y universidad mejorada después de los 7 días post-plantación presentaron 67 y 56 por ciento de propágulos brotados, respectivamente y también para estas variedades el 100 % de los propágulos habían brotado al transcurrir los 14 días. Además, vale la pena señalar que durante todo el periodo de evaluación se mantuvieron vivas y con buen desarrollo las nuevas plantas formadas bajo este tratamiento. A pesar de que no se encontró bibliografía relacionada con el efecto específico que ejerce el agua en los propágulos cuando estos son embebidos, se estima que las células que se encuentran en la parte de la rama que queda en contacto con la sustancia, absorben agua, que luego es llevada a través de la planta.

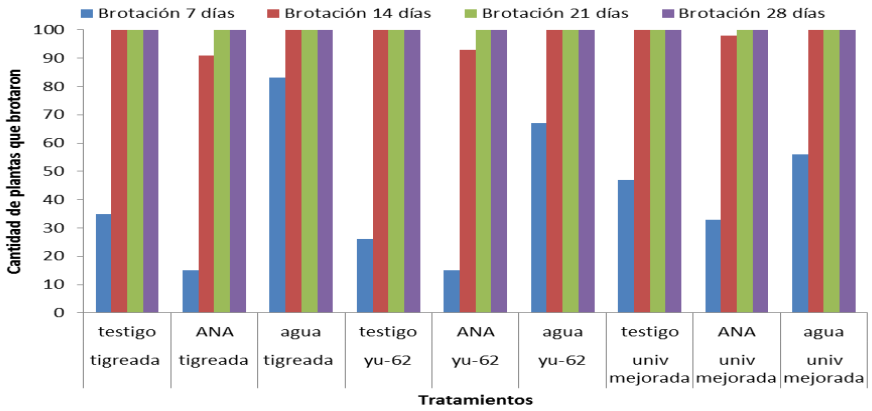


FIGURA 3. Cantidad de propágulos brotados a los 7, 14, 21 y 28 días posterior a la plantación, según el efecto de la variedad y la sustancia enraizadora.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

En los estudios agronómicos realizados en este cultivo se han encontrado alternativas para la fertilización sobre bases agroecológicas, por tanto, el usar el agua como vehículo enraizador complementa la base tecnológica para la propagación de estas variedades sin el uso de productos químicos, lo que favorecería la transición agroecológica de las fincas dedicadas a este cultivo en combinación con otras prácticas como policultivos, barreras, labores que favorezcan el uso eficiente del agua, entre otros, que podrían integrar beneficios mayores y un aprovechamiento óptimo de los recursos y el espacio.

Referencias bibliográficas

Academia de Ciencias de Cuba (1989) Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Cuba. 41 p.

Boschini C & AM Rodríguez (2002) Inducción del crecimiento en estacas de morera *(Morus alba)* con ácido indol butírico (AIB). Agronomía Mesoamericana. 13 (1): 19-25. .

Hartmann H & D Kester (2001) Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. 8ª Reimpresión. Editorial Continental. México

Hernández A, JM Pérez, D Bosch & L Rivero (1999) Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. Ciudad de La Habana: AGRINFOR.

Martín GJ (2004) Evaluación de los factores agronómicos y sus efectos en el rendimiento y la composición bromatológica de *Morus alba*,Linn. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. EEPF “Indio Hatuey”, Matanzas, Cuba.

Martín G, Y Noda, Y Arias, G Pentón, M Prieto, J Brunet & L Castañeda (2014) Evaluación de la capacidad de reproducción vegetativa de variedades de morera *(Morus alba L.).* Pastos y Forrajes. 36 (2): 151-157.

Noda Y, G Pentón & GJ Martín (2004) Comportamiento de nueve variedades de *Morus alba* (L.) durante la fase de vivero. *Pastos y Forrajes*. 27 (2):131-138.

Olivera Y & Y Noda (2011) Origen, distribución, adaptación, características botánicas, especies y variedades. En: Morera: un nuevo forraje para la alimentación del ganado. ISBN: 978-959-7138-03-7. Editorial Palcograf, Palacio de las Convenciones. La Habana, Cuba.

Weaver RJ (2002) Reguladores del crecimiento de plantas en la agricultura. Ed. Trillas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-86 Semeando autonomia e preservando a biodiversidade agrícola no Ceará

Henrique R. S. Ziegler, Universidade Federal do Ceará – UFC, henriquezie@gmail.com
Mônica M. Barbosa, UFC, monica.mourab@gmail.com
Vládia P. V. de Oliveira, Departamento da Geografia – UFC, vladia.ufc@gmail.com
Jefferson R. de O. Marinho, UFC, jefferson.laped@gmail.com

Resumo
Experiências de armazenamento e seleção de sementes são práticas antigas. Existem desde o início da agricultura, quando os povos antigos começaram a selecionar e melhorar as sementes de acordo com suas necessidades. Foi realizada uma pesquisa sobre as Casas de Sementes Comunitárias (CSC) no município de Massapê, na região Nordeste do Brasil, buscando compreender essa estratégia de afirmação camponesa para conquista da autonomia, avaliar as espécies guardadas e sua contribuição para a manutenção da agrobiodiversidade. Os dados foram coletados em 2013 através de entrevistas semiestruturadas com abordagem quali-quantitativa, e grupos focais. As CSC garantem maior autonomia para os camponeses, pela disponibilidade de sementes de boa qualidade no momento propício, além de auxiliarem na conservação da agrobiodiversidade local.
Palavras-chave: casas de Sementes; Semiárido; Agrobiodiversidade.

Abstract
The experience of storage and selection of seeds is an old practice. Since the beginning of agriculture, the ancient people began to select and improve seeds according to their needs. A Research on the Communitary Seeds Bank was held in the city of Massapê, in northeastern Brazil, in order to understand this statement farmers strategy for conquest autonomy, evaluate the saved species and their contribution to the maintenance of agro-biodiversity. The data collection took place in 2013 through semi-structured interviews with a qualitative and quantitative approach, and focus groups. The Communitary Seeds Bank ensure greater autonomy for the farmers, the availability of good quality seeds and at the right time, and help in the conservation of local agro-biodiversity.
Keywords: Bank of Seeds; Semiarid; Agro-Biodiversity.

Introdução

A agricultura surgiu há aproximadamente 10.000 anos pelas mãos das mulheres e ao longo dos anos foi desenvolvida e melhorada pelos povos do campo através da observação da natureza, onde foram adaptando e criando novas variedades de sementes para diversos fins, como alimentação, medicinal, culturais e para obtenção de recursos, como fibras, madeira etc. (ALBARELLO, 2009). A seleção e armazenamento das sementes foram essenciais para o surgimento e desenvolvimento da agricultura, sendo uma atividade central para a manutenção e melhoramento contínuo dessas variedades cultivadas e da própria agrobiodiversidade.

A agrobiodiversidade consiste num processo de interação milenar entre a natureza e o ser humano a partir da prática da agricultura. A domesticação de espécies leva à seleção, por diferentes gerações e em diferentes localidades, das melhores variedades adaptadas às condições locais, de solo e clima, resultando em grande variabilidade genética. Os diversos genótipos e agroecossistemas formam a agrobiodiversidade (CONWAY, 1987).

Porém, à partir de 1960, sustentados nos avanços científicos e tecnológicos, foi criado uma

nova forma de fazer agricultura, a Revolução Verde. A nova agricultura se baseava principalmente no uso de agrotóxicos, variedades melhoradas geneticamente e uso de maquinário, criando um modelo cada vez mais dependente de insumos externos às propriedades rurais (LONDRES, 2011). No Brasil esse processo ficou conhecido como "modernização conservadora" e resultou na erosão do conhecimento popular e perda de muitas variedades de sementes. Seguindo essa tendência, o Brasil começa a distribuir sementes híbridas, que são padronizadas para todo o território, sem considerar as especificidades, culturais e edafoclimáticas de cada região, o que torna essas sementes menos adaptadas, principalmente às condições de semiaridez do Nordeste do Brasil, e com menor produtividade.

Como a população não guardava as sementes, acabavam pedindo para os grandes proprietários, em troca de sua força de trabalho, e como consequência acabava perdendo sua autonomia (CÁRITAS, 2012). Nesse contexto, um dos instrumentos de resistência dos camponeses foi a criação das Casas de Sementes Comunitárias (CSC), que surgiram no Brasil da década de 1970, por iniciativa da Igreja Católica junto às diversas comunidades de vários estados no Nordeste Brasileiro, com objetivo de garantir a oferta de sementes de boa qualidade no período de chuvas, e para superar o avanço das sementes controladas pelas empresas, fossem elas híbridas ou transgênicas (ESPLAR, 2012).

Considerando essa estratégia de criação de CSC, esperamos averiguar: a) se essa estratégia garante uma maior autonomia dos camponeses; e b) se garante a conservação da agrobiodiversidade.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi estudar as CSC de Massapê, buscando compreender suas estratégias de resistência ao modelo predominante (autonomia), analisar as espécies utilizadas e a manutenção da agrobiodiversidade.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no município de Massapê, no estado do Ceará, região Nordeste do Brasil. O município fica a 244 km da capital, Fortaleza, tem uma extensão territorial de aproximadamente 571,531 km^2, e uma população estimada de 23.689 habitantes, sendo 46,1% rural. O clima é tropical quente semiárido com pluviometria média de 765,1mm e chuvas concentradas de janeiro a abril. A economia local é baseada, principalmente, na agricultura de subsistência. No setor da pecuária destacam-se a criação de bovinos, suínos e aves (IBGE, 2010).

Primeiramente realizou-se uma pesquisa de campo com as algumas Organizações Não Governamentais (ONGs) do Ceará que trabalham com Assistência Técnica e Extensão Rural, com destaques para a ESPLAR, CETRA e CÁRITAS-CE. A partir das informações coletadas, foi possível conhecer a Rede de Intercâmbio de Sementes (RIS), composta por ONGS que agregam cerca mais de 200 casas de sementes comunitárias distribuídas em todo o estado. Para selecionar o munícipio foram destacados os seguintes critérios: número de casas de sementes e
nível de articulação com a RIS, sendo selecionado Massapê.

Em Massapê foi realizado um estudo de Grupo Focal (CAPLAN, 1990) com 4 representantes da RIS e 4 do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Massapê, sendo 4 homens e 4 mulheres, para selecionar as CSC que seriam estudadas. A concepção metodológica foi constituída empiricamente através do trabalho de campo, visitando as comunidades e instituições relacionadas. De acordo com Minayo (2009), é no campo que o pesquisador

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

relaciona o objeto estudado a partir das concepções teóricas que fundamentam o objeto da investigação, ou seja, é a partir do campo que será possível observar, questionar, interagir e até mesmo receber confiança dos pesquisados e contrapor às leituras já realizadas dos autores.

Para atingir tais objetivos foram utilizadas as abordagens quali-quantitativa, sendo que a abordagem quantitativa foi utilizada para complementar à abordagem predominantemente qualitativa. Para Turato (2005) as pesquisas que utilizam o método qualitativo devem trabalhar com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões.

A principal técnica para coleta de informações foi a aplicação de entrevistas semiestruturadas, pois esta permite uma maior flexibilidade ao entrevistador e melhor compreensão da realidade local (ABRAMO, 1988). Foram entrevistados 12 camponeses, de 4 comunidades diferentes: Riacho Fundo, Assentamento Pé da Serra das Contendas, Morro Vermelho e Bandeira Branca, sendo 3 de cada comunidade: o coordenador da casa de sementes e dois sócios, um homem e uma mulher. Os sócios foram indicados pelos coordenadores. Para fins de registro foi utilizada uma máquina fotográfica e gravador de áudio. Todas as comunidades estudadas são populações rurais, com exceção da Bandeira Branca, que se trata de um bairro urbanizado na periferia da cidade. Os sócios da Casa de Semente Bandeira Branca praticam agricultura em uma propriedade coletiva na zona rural do município.

A coleta de dados ocorreu em 2013, com a visita às ONGS em março, o grupo focal em junho e as entrevistas nas CSC em setembro.

Resultados e discussões

O município de Massapê é o que apresenta o maior número de CSC na zona norte do estado, com 12 casas de sementes, com 180 homens e 171 mulheres, totalizando 351 pessoas. Metade dessas CSC foram construídas pela CÁRITAS e o restante pelas próprias associações comunitárias. Todas contaram com o apoio e incentivo do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, principalmente em relação aos trâmites burocráticos.

Quanto à questão organizativa, todas as CSC utilizam ficha de sócios e comprovantes de empréstimo e devolução. O empréstimo é feito antes do plantio e a devolução logo após a colheita, sendo que em todas a devolução deve ser realizada com 25% de acréscimo, para manter a casa abastecida e promover a troca de sementes com comunidades e municípios vizinhos. Em todas as casas de sementes estudadas são utilizadas garrafas pet's (Politereftalato de etileno) para armazenar as sementes crioulas, segundo os coordenadores a utilização das garrafas são importantes para contribuir com a reciclagem dos materiais e tornar a organização mais fácil.

Em relação a diversidade de espécies foi possível constatar que em todas as casas de sementes pesquisadas havia uma diversidade de sementes, agrícolas e/ou nativas. As espécies mais utilizadas são para uso agrícola, com destaque para o milho e feijão, que são utilizadas para consumo de subsistência em todas as comunidades. Foi constatado o uso de três variedades distintas de milho, sendo a espécie mais importante nesses agroecossistemas. Seu consumo é principalmente verde, e quando seco serve para criações de aves e porcos, que são a base da dieta de proteína das comunidades. Outro ponto importante diz respeito a valorização e manutenção de espécies nativas. Constatamos que somente as CSC do Morro Vermelho e do Riacho Fundo guardavam suas sementes, totalizando 5 espécies (ver tabela 1). Segundo as famílias camponesas esse tipo de manutenção é importante, pois, algumas espécies da caatinga estão ameaçadas de extinção

e o trabalho das casas de sementes também vem estimular sua conservação. Dentre as espécies da caatinga encontramos: Xixá *(Sterculia chixaessa)*, Pau d' arco (*Tabebuia ochracea)* Sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*), Imburana (*Commiphora leptophloeos*), dentre outras que não haviam sido identificadas. As informações sobre a disponibilidade de sementes demonstraram que algumas variedades estão desaparecendo, o que torna necessária a implantação de estratégias para sua reprodução.

Constatou-se a valorização de sistemas de produção diversificados, com o cultivo de abóbora, gergelim, pepino, fava, urucum, melancia, sorgo, café, jerimum, etc.(ver tabela 1). Os sócios também cultivam frutíferas nativas que não têm suas sementes guardadas nas CSC. Como essas espécies são cultivadas e guardadas anualmente, contribui-se para o processo de adaptação e melhoramento destas às condições de solo e clima, garantindo a manutenção da agrobiodiversidade e da produtividade dos agroecossistemas locais.

Dois pontos são importantes: a visita às CSC foi realizada após a distribuição das sementes aos sócios que solicitaram empréstimo; além disso, 2013 foi um ano de seca, assim como 2012 e 2010, o que resultou numa grande perda de sementes. Esses fatos poderiam ter comprometido o abastecimento dessas CSC, porém esses estabelecimentos conseguiram manter seus estoque e continuar suas atividades.

TABELA 1. Lista de espécies agrícolas e florestais encontradas nas Casas de Sementes Comunitárias do município de Massapê, divididas por comunidade.

Espécies	Comunid. Morro Vermelho	Comunid. Riacho Fundo	Bandeira Branca	Assent. Pé da Serra
Feijão de Corda (*Vigna unguiculata*)	X	X	X	X
Feijão de Moita (*Cajanus cajan*)	X		X	X
Milho comum (*Zea mays*)	X	X	X	X
Milho Vermelho (*Zea mays*)	X		X	
Milho Sabugo Fino (*Zea mays*)	X			X
Fava (*Phaseolus* sp.)	X	X	X	X
Café Preto (*Coffea arabica*)		X		
Gergelim (*Sesamum indicum*)	X	X	X	X
Urucum (*Bixa orellana*)	X		X	X
Jerimun (Cucurbita moschata)	X	X	X	X
Melancia (*Citrullus lanatus*)	X	X	X	X
Mamão (Carica papaya)				X
Pepino (*Cucumis sativus*)			X	
Sorgo (*Sorghum bicolor*)	X			
Angico (*Anadenanthera colubrina*)	X	X		
Chichá (*Sterculia chicha*)	X	X		
Pau d'Arco (*Tabebuia sp.*)		X		
Sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*)	X	X		
Imburana (*Amburana cearensis*)	X			

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nas entrevistas foi possível constatar indícios do desaparecimento de algumas variedades agrícolas, principalmente de milho, feijão, que eram relatados pelos sócios mais velhos, mas que não são atualmente encontrados, como os milhos branco e agulha e os feijões quarentinha e coruja. Essa constatação corrobora com a crítica feita por Londres (2011) de que as políticas de distribuição de sementes, em geral, não reconhecerem o valor das sementes crioulas, a importância do seu uso para a segurança e a reprodução dos sistemas produtivos das comunidades rurais, e nem as estratégias coletivas de conservação, difusão e uso de sementes crioulas, que incluem as casas de sementes comunitárias, as redes das casas, os sistemas de trocas e as feiras de sementes.

Conclusão

Pelos resultados da pesquisa, pudemos constatar a importância da CSC no contexto estudado, principalmente pela maior autonomia dos agricultores, pela disponibilidade de sementes de boa qualidade e no momento apropriado à suas necessidades. Essas CSC também contribuem para a conservação da agrobiodiversidade local, e a manutenção desses sistemas de produção tradicionais que garantem a subsistência desses camponeses.
Nesse sentido, maiores pesquisas devem ser realizadas com essa temática, visando uma melhor compreensão e aprofundamento sobre o tema, e ainda a possibilidade de implementação de políticas públicas para a criação de novas Casas de Sementes.

Referências Bibliográficas

ABRAMO, Perseu. (1988) Pesquisa em Ciências Sociais. In: HIRANO, Sedi (Org.). Pesquisa social: projeto e planejamento. 2. ed. São Paulo: T. A. Queiroz, 41p.

ALBARELLO, J. E; SILVA, T. M. DA; GÖRGEN, S. (2009) Casa de Sementes Crioulas. Caminho para a Autonomia na Produção Camponesa. Instituto Cultural Padre Josimo. Porto Alegre, Setembro, 23p.

CAPLAN, S. (1990) Using focus group methodology for ergonomic design. Ergonomics, London, v. 33, n. 5, p. 527-33, 02 p.

CÁRITAS. (2006) A experiência da Rede de Intercambio de Sementes- RIS- Zona Norte do Ceará: Semeando soluções, colhendo cidadania.

CONWAY, G. (1987) The properties of agroecosystems Agricultural Systems, Barking Essex: Elsevier, v. 24, nº2.

ESPLAR. (2002) Casas de sementes: fortalecimento da agricultura familiar. Rio de Janeiro.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2010) Censo Demográfico 2010.

LONDRES, Flavia. (2011) Agrotóxicos no Brasil: um Guia para Ação em Defesa da Vida. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa,190p.

MINAYO, M. C. de S. (2009) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 28. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes.

TURATO E. R. (2005) Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. Revista de Saúde Pública, N. 39(3): 507-14.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-90 Influencia de las variedades tradicionales de trigo con manejo ecológico y convencional en la flora arvense.

Gloria I. Guzmán, Ismael Gordillo, Guiomar Carranza, Eduardo Aguilera.

Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas (Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España). giguzcas@upo.es

Resumen
Las variedades tradicionales se proponen como fuente de biodiversidad funcional para incrementar la resiliencia de los agroecosistemas. Estas pueden ser especialmente importantes en aquellos cultivos que, como el trigo, son clave en la alimentación humana. Esta comunicación presenta los resultados del primer año de tres ensayos diferentes. En estos se evalua la influencia varietal (6 var. tradicionales vs 6 var. modernas de trigo) en las poblaciones de flora arvense (biomasa, abundancia y biodiversidad), en función de tres manejos distintos (ecológico con rotación al tercio, ecológico con rotación trigo-haba y convencional). El diseño experimental es en split-plot, siendo el factor principal el tipo de trigo (duro o blando), y el factor secundario el origen varietal (moderno o tradicional). Los resultados muestran que las variedades tradicionales fueron hábiles para competir con la flora arvense en los agroecosistemas más productivos (convencional y ecológico con rotación de haba).
Palabras clave: variedades tradicionales; biodiversidad functional; agricultura ecológica; malas hierbas; Agroecología.

Abstract
Landraces can provide functional biodiversity to increase the agroecosystem resilience. This can be specially important in crops that, as the wheat, are key in the human supply. This paper presents the results of the first year of three different trials. The objective of this series of trials was to determine the varietal effect (6 var. traditional vs 6 var. modern of wheat) in the weed (biomass, abundance and biodiversity), depending on three management (organic with “wheat-fallow-fallow” rotation, organic with “wheat - broad bean” rotation and conventional). The experimental design was a split plot with the main plot factor being the wheat type (common or durum), and the subplot factor the wheat origen (modern or traditional). Results showed that the landraces were skilful to compete with weeds in the most productive agroecosystems (conventional and organic with “wheat - broad bean” rotation).
Keywords: wheat landraces; functional biodiversity; organic farming, weeds, Agroecology.

Introducción

La Agroecología plantea la necesidad de introducir biodiversidad funcional para incrementar la resiliencia de los agroecosistemas. Las variedades tradicionales de cultivo pueden ser especialmente adecuadas para lograr este objetivo debido a su mayor diversidad genética y adaptación a condiciones agroclimáticas locales y a prácticas de manejo orgánico. Los rasgos funcionales de estas variedades pueden ser claves en el contexto actual de cambio climático y en aquellos cultivos que, como el trigo, son la base de la alimentación humana.
Algunos de los rasgos funcionales de la variedades tradicionales de trigo tales como el menor índice de cosecha o mayor relación paja:grano, la mayor altura de las plantas o la potencial capacidad alelopática son de interés por el control natural que pueden ejercer sobre las poblaciones de flora arvense, sin la necesidad de emplear herbicidas. La

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producción agraria requiere mantener las poblaciones de flora arvense en niveles de abundancia y biomasa que minimicen la competencia por la luz, el agua y los nutrientes con las especies cultivadas. Sin embargo, esta flora aporta indudables beneficios al cultivo, tal como biodiversidad funcional para el control de plagas o materia orgánica edáfica, y genera servicios ambientales para la sociedad (p.e. secuestro de carbono). Por tanto, atendiendo a este efecto regulador de la flora y a la hipótesis "diversidad-estabilidad", por un lado necesitamos potenciar la estructura y funcionalidad del agroecosistema, lo que requiere promover la diversidad funcional de los componentes de éste y, por tanto, la riqueza de especies. De este modo, es más probable disfrutar de los potenciales beneficios de la flora arvense. Por otro, es preferible minimizar los posibles procesos de competencia entre estas plantas y el trigo, así como facilitar el desyerbado en momentos en los que requerimientos del cultivo son mayores. Es por esto interesante que las abundancias de las especies arvenses sean mínimas. Así será interesante, desde un enfoque agroecológico, el uso de variedades que actúen sobre la flora arvense suscitando su diversidad y deprimiendo su abundancia. Esto parece contradictorio desde el punto de vista del secuestro de carbono; sin embargo hay que considerar que un menor esfuerzo de desyerbe conlleva un menor consumo de combustibles fósiles. Además, las variedades tradicionales tienen mayor índice paja: grano, lo que compensaría la menor producción de biomasa de las hierbas.
En la interacción entre poblaciones, los cultivos no se comportan de manera pasiva. La arquitectura de la planta, la tasa de crecimiento, la capacidad de producir sustancias alelopáticas y otras características de la variedad de cultivo condicionarán la composición y abundancia de la flora acompañante. En esta comunicación se evalúa el efecto sobre las poblaciones de arvenses de 12 variedades tradicionales y modernas de trigo con tres estilos de manejo: rotación al tercio con manejo ecológico, rotación trigo-haba con manejo ecológico y monocultivo convencional.

Metodología

Se están realizando tres ensayos en paralelo con tres localizaciones y tres estilos de manejo diferentes. En dos localizaciones, las fincas donde se realizan los ensayos se manejan con agricultura ecológica certificada durante los últimos 15 años. La duración prevista de los ensayos es de tres años, correspondiendo al primer año 2013-2014 los resultados aquí presentados.

Ensayo 1. Rotación ecológica al tercio (trigo-barbecho blanco-erial), reproduciendo el manejo tradicional en áreas de secano de baja productividad. Se localiza en Ronda (Málaga) en una parcela inserta en un paisaje de dehesa. Se trata de suelos pobres con una media de 635 mm/año de pluviometría. El primer año las precipitaciones fueron sensiblemente menores y alcanzaron los 432 mm. La siembra se realizó el 12 de noviembre de 2013 y se recolectó el 16 de junio.

Ensayo *2.* Rotación ecológica trigo-haba (*Vicia faba*) reproduciendo el manejo tradicional en áreas, donde la mejor calidad de los suelos y/o con mayor pluviometría, permitían intensificar la producción. Se localiza en Sierra de Yeguas (Málaga), en suelos fértiles de vega y una pluviometría media de 492 mm/año. El cultivo recibió riego tras la siembra para garantizar una buena nascencia. La siembra se realizó el 31 de octubre de 2013 y se recolectó el 12 de junio.

Ensayo 3. Trigo convencional en monocultivo, reproduciendo el manejo actual basado en el uso de inputs procedentes del petróleo. Se localiza en La Zubia (Granada) en suelos de vega muy fértiles y una media de 395 mm/año de pluviometría. El cultivo recibió riego tras la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

siembra para garantizar una buena nascencia. La siembra se realizó el 25 de octubre de 2013 y se recolectó el 23 de junio.
El diseño experimental fue en split-plot con cuatro repeticiones, siendo el factor principal el tipo de trigo: duro o blando, y el factor secundario el origen moderno o tradicional de las variedades. El tamaño de la subparcela fue de 6 × 4 m^2, y el número total de subparcelas por ensayo de 48. La dosis de siembra fue de 200 kg/ha. Las variedades empleadas se recogen en la tabla 1.

TABLA 1. Variedades tradicionales y modernas ensayadas.

Variedades	Trigo duro	Trigo blando
Tradicional 1	Rubio	Barbilla roja
Tradicional 2	Blanco verdial	Rojo pelón
Tradicional 3	Recio	Sierra Nevada
Moderna 1	Avispa	García
Moderna 2	Simeto	Chamorro
Moderna 3	Vitrón	Galera

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

Biomasa de flora arvense: se muestreó en dos ocasiones: a) durante el desarrollo del cultivo (entre el 17 de febrero y el 6 de marzo), previamente al control de las hierbas. El control fue manual en el ensayo de la rotación trigo-haba, químico con el herbicida MCPA 40% (2,5 l/ha) en el ensayo de trigo en monocultivo el día 21 de marzo y no se realizó ningún control en el cultivo al tercio, por la baja presencia de hierbas. b) en el momento de la recolección (entre el 12-23 de junio).

En cada ocasion, se realizaron dos muestreos por subparcela con un cuadrante de 0,5 × 0,5 m^2, lanzado al azar. Se pesó la materia fresca y la materia seca, tras permanecer en estufa a 70 ºC durante 48 h.

Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA). Se empleó el paquete estadístico Statistix 9.0.

Biodiversidad de flora arvense: se realizaron dos muestreos por subparcela con un cuadrante de 0,5 × 0,5 m^2, lanzado al azar. La fecha de muestreo fue el 16, 23 y 29 de mayo en monocultivo, rotación trigo-haba y al tercio, respectivamente. Se identificaron y contabilizaron las diferentes especies en cada subunidad de muestreo. Se recolectaron ejemplares de todas y cada una de las especies que fueron incluidas en el conteo, para, posteriormente en el laboratorio, proceder a su determinación a nivel de especie y a su conservación en pliego de herbario.

Para determinar si las riquezas específicas y las abundancias de la flora arvense en los cultivos de trigo son similares entre los distintos grupos de variedad (tradicional-moderno y duro-blando) se han sometido, en cada ensayo, a un análisis de la varianza (ANOVA) Previamente al ANOVA, la heterogeneidad de sus varianzas se sometió a la prueba C de Cochran (Underwood et al., 2002). Este análisis fue efectuado completamente utilizando el programa GMAV5 para Windows (1997) (Institute of Marine Ecology, University of Sydney).

También se han aplicado los índices de biodiversidad, a nivel de especie, de Margaleff y Shannon-Wiener, así como los índices de equitatividad de Pielou y de Simpson, de amplia difusión, a cada ensayo, cada variedad de trigo y a éstas en cada ensayo (Primack y Ros, 2002; Magurran, 2004).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Los resultados obtenidos en los análisis de varianza han sido recogidos en la Tabla 2. Se observa que en el ensayo de manejo convencional hay diferencias significativas en riqueza, abundancia y biomasa de las especies arvenses entre comunidades de trigo tradicionales y modernas. En este ensayo se observa que las variedades tradicionales han sido muy eficientes en el control de la flora arvense. Biomasa y abundancia se reducen significativamente antes y después del empleo del herbicida. Sin embargo, también se reduce la riqueza de especies, efecto que no puede ser debido al uso del herbicida, ya que éste se empleó en todo el ensayo. En este ensayo el complejo de flora arvense está dominado por gramíneas, principalmente *Lolium rigidum*, y *Phalaris minor* debido al uso continuo de herbicidas de hoja ancha (datos no mostrados). Frente a éstas gramíneas, las variedades tradicionales ejercieron un importante control.

TABLA 2. Biomasa, abundancia y riqueza específica de flora arvense en los ensayos realizados.

		Biomasa (g m.s./m2)		Riqueza específica		Abundancia		Biomasa (g m.s./m2)	
Conv	Blando	30,4±4,8		2,75 ± 0,16		25,10 ± 2,82			
	Duro	38,5±5,0		3,10 ± 0,17		28,87 ± 2,03			
	Tradicional	22,9±3,6	*	2,37 ± 0,14	*	12,10 ± 1,11	*		
	Moderno	46,0±5,1	*	3,48 ± 0,16	*	33,87 ± 2,45	*		
Eco Al tercio	Blando	0,5±0.1	*	4,00 ± 0,18	*	8,60 ± 0,36	*	18,8±2,8	*
	Duro	0,9±0,1	*	4,52 ± 0,19	*	9,62 ± 0,31	*	36,9±3,2	*
	Tradicional	0,7±0,1		4,02 ± 0,17	*	8,67 ± 0,29		25,7±3,4	
	Moderno	0,6±0,1		4,50 ± 0,20	*	9,56 ± 0,38		30,0±3,6	
Eco Trigo-Haba	Blando	29,6±3,9	*	6,39 ± 0,22		27,33 ± 2,32		170,7±25,3	*
	Duro	52,6±5,1	*	6,43 ± 0,25		30,93 ± 1,85		442,6±59,7	*
	Tradicional	45,6±6,4		6,10 ± 0,24		23,17 ± 1,67	*	242,1±41,7	*
	Moderno	36,6±3,3		6,72 ± 0,22		35,10 ± 2,17	*	371,2±60,9	*

* diferencias significativas en el ANOVA (P<0,05)

En el ensayo de manejo ecológico con rotación trigo-haba, el complejo de flora es más diverso y no hay una dominancia tan fuerte de las hierbas de hoja estrecha (datos no mostrados). En este ensayo, las variedades tradicionales han reducido significativamente la abundancia y la biomasa de la flora arvense medida en recolección, pero no la biomasa previamente al control manual de la hierba. Este control manual, se realizó acorde con la práctica tradicional recogida en fuentes históricas. Los resultados encontrados ratificarían la validez de esta práctica, ya que es a partir de dicho control que las variedades tradicionales parecen haber sido eficaces para controlar las hierbas, sin verse afectada la biodiversidad, evaluada como riqueza de especies. En el agroecosistema menos productivo (Ronda-trigo al tercio) no hubo diferencia significativa entre variedades tradicionales y modernas.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Seguramente debido a que en todos los casos el crecimiento del trigo fue muy limitado en altura y porte por la pobreza de nutrientes y escasa retención de agua que presenta. En este ensayo, las diferencias significativas se deben al tipo de variedad de trigo (duro o blando), factor que también afecta a la biomasa y abundancia en el ensayo ecológico de trigo-haba. Las variedades de trigo blando fueron más competitivas frente a las hierbas.

La Tabla 3 resume los índices de biodiversidad. Los trigos duros parecen presentar valores más altos en su conjunto, sin embargo la riqueza específica y la abundancia no difieren de los soportados por las comunidades de trigos blandos. Dentro de los manejos, los ecológicos presentan mayores índices de biodiversidad que el manejo convencional. En cuanto, al origen de las variedades, presentan mayores índices de biodiversidad las comunidades de trigos tradicionales. Dentro de los trigos blandos podemos poner en relieve las variedades Barbilla roja y Rojo pelón; mientras que en trigos duros destacan Blanco verdial y Recio.

TABLA 3. Índices de diversidad biológica.

		Biomasa (g m.s./m2)		Riqueza específica		Abundancia		Biomasa (g m.s./m2)	
Conv	Blando	30,4±4,8		2,75 ± 0,16		25,10 ± 2,82			
	Duro	38,5±5,0		3,10 ± 0,17		28,87 ± 2,03			
	Tradicional	22,9±3,6	*	2,37 ± 0,14	*	12,10 ± 1,11	*		
	Moderno	46,0±5,1	*	3,48 ± 0,16	*	33,87 ± 2,45	*		
Eco Al tercio	Blando	0,5±0.1	*	4,00 ± 0,18	*	8,60 ± 0,36	*	18,8±2,8	*
	Duro	0,9±0,1	*	4,52 ± 0,19	*	9,62 ± 0,31	*	36,9±3,2	*
	Tradicional	0,7±0,1		4,02 ± 0,17	*	8,67 ± 0,29		25,7±3,4	
	Moderno	0,6±0,1		4,50 ± 0,20	*	9,56 ± 0,38		30,0±3,6	
Eco Trigo-Haba	Blando	29,6±3,9	*	6,39 ± 0,22		27,33 ± 2,32		170,7±25,3	*
	Duro	52,6±5,1	*	6,43 ± 0,25		30,93 ± 1,85		442,6±59,7	*
	Tradicional	45,6±6,4		6,10 ± 0,24		23,17 ± 1,67	*	242,1±41,7	*
	Moderno	36,6±3,3		6,72 ± 0,22		35,10 ± 2,17	*	371,2±60,9	*

* diferencias significativas en el ANOVA (P<0,05)

Conclusiones

Las variedades tradicionales redujeron la abundancia y biomasa de la flora arvense en los ensayos realizados en agroecosistemas de mayor productividad, manteniendo índices de biodiversidad superiores a las variedades modernas. Los resultados deben ser confirmados en años posteriores.

Agradecimientos

Estos ensayos han sido financiados por el proyecto *Sustainable Farm Systems: Long-Term Socio-Ecological Metabolism in Western Agriculture* del Social Sciences and Humanities

Research Council of Canada y el proyecto HAR2012-38920-C02-01 del Ministerio de Economía y Competitividad (España).

Referencias bibliográficas

Magurran AE. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd. 213 pp.

Primack RB, Ros J. 2002. Introducción a la biología de la conservación. Ariel. 375pp.

Underwood AJ, Chapman MG, Richards SA. 2002. GMAV-5 for Windows. An analysis of variance programme. Centre for Research on Ecological Impacts of Coastal Cities. Marine Ecology Laboratories, University of Sydney, Australia.

A1-99 Manejo de pacas (*Cunniculus paca*) en cautiverio en chacra de productores misioneros.

Helou Marcia. INTA. E-mail: marcia.helou@inta.gob.ar

Resumen
El ecosistema misionero se ha caracterizado por su rica biodiversidad. La tala indiscriminada, la contaminación, la conversión en uso del suelo y la caza, han resultado en una disminución notable de la misma, al punto de poner en riesgo muchas especies. Siendo conscientes que la fauna constituye un gran potencial para el desarrollo, que es nuestra responsabilidad su preservación, que se ha generado un intenso deterioro de este recurso, es que emprendimos acciones para producir sosteniblemente la paca. Disponer de conocimientos para brindar asesoramiento sobre su manejo en cautiverio, desde habilitación de criadero, entrega de reproductores, alimentación, reproducción, sanidad, seguimiento, hasta manejo genético del plantel. Se logró compromiso, sentido de pertenencia, articular con plantación de frutales nativos, varios productores están consumiendo carne de paca de su criadero, han dejado de ir a cazar y se han convertido en verdaderos difusores de la actividad.
Palabras clave: fauna; extensión; autoconsumo; conservación; educación.

Abstract
The missionary ecosystem is characterized by its rich biodiversity. The logging, pollution, land use conversion and hunting, have resulted in a significant decrease of it, to the point of endangering many species. Being aware that wildlife is a great potential for development, it is our responsibility preservation, which has generated intense deterioration of this resource, we undertook actions to sustainably produce the bale. Has knowledge to advise on its captive management, from enabling hatchery broodstock delivery, feeding, reproduction, health, monitoring, genetic management to campus. Commitment, sense of belonging, articulate planting native fruit, several producers are consuming meat bale of her kennel, have stopped going to hunt and have become true diffusers activity was achieved.
Keywords: animals; extension; consumption; conservation; education.

Introducción

La biodiversidad es uno de los tres ejes sobre los cuales, la cumbre de la tierra (1992), llamó a priorizar la acción política. A través de muchos años, la deforestación y el cambio de uso del suelo resultado de las múltiples actividades humanas, ha provocado la desaparición o la fragmentación de una gran cantidad de áreas boscosas, y uno de sus efectos directos es la pérdida de hábitat para la fauna silvestre. Así mismo, la captura o extracción ilegal de animales ha contribuido a la reducción de las poblaciones de animales. Un aspecto fundamental para la conservación de la biodiversidad es la conservación in situ de los ecosistemas y no menos importante también la conservación ex situ dentro del mismo Territorio Provincial.

Esta última estrategia, utilizada por el proyecto, tiene como finalidad fomentar la cría de pacas (*Cunniculus paca*) por parte de productores misioneros, para autoconsumo o bien destinado a chacras educativas o turismo rural, transfiriendo pautas de manejo productivo, sanitario, reproductivo, alimentario y genético en condiciones de cautividad, incentivando la protección del monte nativo como recurso alimenticio.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La Provincia de Misiones presenta poblaciones de animales silvestres, muy apreciadas y perseguidas. La paca es altamente demandada para consumo de carne, dicho abastecimiento se realiza a partir de colecta de material silvestre de manera ilegal. Este esquema de explotación conocido como extractivismo llevó a su desaparición en zonas donde antes, contaban nuestros abuelos, eran frecuentes. Frente a esta problemática, con esta propuesta se pretende generar que, cada vez más, los productores adopten esta alternativa productiva válida y se amortice el deterioro del recurso, al no llevar a cabo ningún tipo de actividad extractiva. El valor nutricional, la accesible disponibilidad de alimentos (sobras de chacras, frutos nativos, frutos cultivados, etc.), la exquisitez de su carne y su docilidad, hace que las pacas ofrezcan perspectivas interesantes como un sistema de producción artesanal, de alto valor social, diversificando la producción.

La paca es el segundo roedor en tamaño después del carpincho, llega a pesar 8 a 10 kg. Se distribuye en Latinoamérica, desde México hasta el Noreste de Argentina. De hábitos nocturnos, herbívoro que habita áreas selváticas donde cavan madrigueras (FAO, 1995). Tras una gestación de alrededor de 150 días tienen una cría por parto. Según Lista Roja de especies amenazadas de UICN, la paca se encuentra en la categoría de Preocupación Menor debido a su amplia distribución, sin embargo, las extinciones locales han ocurrido en el sureste de su área de distribución.

Al fomentar el aprovechamiento de una especie silvestre se pretende integrar aspectos económicos, sociales y ambientales. En lo económico, se materializará a través de acciones como aumentar la renta de pobladores locales sin aumentar la extracción del recurso (valor agregado), proteger vía legal y consolidar un esquema de producción previsible y sostenida. En lo social, mediante acciones tendientes a mejorar la calidad de vida de los productores mediante la cadena de producción, evitar la degradación ambiental y por lo tanto, la perdida de recursos para el futuro y afianzar pautas culturales del uso de fauna. Y en lo ambiental, acciones tendientes a la conservación de especies, disminuir la extracción desalentando la captura ilegal y generar una percepción de valor para las especies.

Una de las prioridades en estos sistemas de crianza es la conservación de la variabilidad genética, ya que es necesario que las crías nacidas ex situ puedan resistir y adaptarse a las presiones ambientales del hábitat el día de mañana (Soto Salomón, V.M., 2004). Para contar con un plantel cautivo de pacas que garantice una reproducción sostenible a través de los años, es fundamental tomar decisiones que lleven a formación de grupos genéticamente viables.

El éxito del criadero depende de la conexión productor-animal, la idoneidad de infraestructura, alimento y agua en calidad y cantidad necesaria, manejo del plantel y sanidad. Por su parte, lograr la valoración, por parte de la población local, de las pacas y construir capacidades a través de la educación no formal son nuestros principales objetivos.

Metodología

El área de estudio, que incluye varios departamentos de la Provincia de Misiones, está caracterizada por una fuerte colonización por productores minifundistas que viven en sus chacras, con predominancia de sistemas productivos diversificados: tabaco, mandioca, yerba, té, reforestación con especies exóticas, ganadería de carne y de autoconsumo.
Se dispone de un criadero demostrativo y generador de reproductores en Colonia Esmeralda y se promociona la cría en cautiverio como alternativa proteica familiar. Se forman parejas de reproductores (pie de cría), teniendo en cuenta que no tengan un parentesco cercano entre sí. Las crías quedan con sus progenitores hasta 6 a 9 meses,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

momento en el cual se los separa para formar nuevos grupos de reproductores o para ser consumidos. Las líneas genéticas son detalladamente respetadas en una planilla al momento de elegir parejas. Aquí constan todos los juveniles futuros reproductores y se incluye el grupo al cual pertenecen y el origen de sus progenitores. De esta manera se marcan las posibles parejas no emparentadas.

Se seleccionan a los interesados (Productores) en función de su voluntad manifiesta, que dispongan de alimento suficiente (fruta nativa y cultivos) y de la posibilidad de instalar el criadero en cercanía a la casa; y se los capacita sobre la biología y manejo de la especie así como para la construcción de instalaciones.

Mediante la Resolución 480, se gestiona la disposición de criadero donde el productor interesado deberá completar una serie de requisitos ante el Ministerio de Ecología, que irán adjuntados con una nota firmada por responsable del proyecto, para ser incorporados como productores de pacas. Seguido a esto se entregan los reproductores en jaulas adecuadas y guía de tránsito correspondiente. Se firma el Acta Acuerdo, donde figura fecha, especie entregada, cantidad, origen, quien recibe y las responsabilidades y compromisos de cada parte, entre el Productor y la responsable del proyecto de parte del INTA y la reserva proveedora de reproductores.

El asesoramiento técnico se realiza mediante visitas periódicas a cada establecimiento, en las cuales se toman muestras fecales para análisis coproparasitologico, se registran los datos de nacimiento, traslado, decesos, y se establece los juveniles que irán a reproductores o a autoconsumo.

Con respecto a las gestiones necesarias, se solicita la renovación anual de disposiciones de los criaderos habilitados ante el M.E.y R.N.R. (Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables) de Misiones, se envía un informe trimestral del movimiento de animales y de la situación de pacas en todos los criaderos de la provincia.

Resultados y Discusiones

Se generaron conocimientos y metodologías que contribuyen a la valoración y uso integral de las pacas, disponiendo de un plantel cautivo de pacas de alrededor de 162 ejemplares distribuido en ochenta y cuatro grupos, bajo un régimen estricto de manejo para evitar problemas de consanguinidad, con debida habilitación legal y seguimiento técnico adecuado, distribuido en distintos departamentos en la Provincia de Misiones.

Se diseñaron diferentes modelos de instalaciones acorde a recursos y ambiente del productor (Figura 1). Un total de 112 pacas entregadas y 46 devueltas al proyecto con la diagramación de un modelo adecuado de acta acuerdo.

Se logró promover la plantación de frutales nativos, en la chacra de todos los productores, como fuente de alimentación para los animales.

Se detectaron diferencias en la reproductividad de las parejas, donde las formadas en la chacra de productores tienen menor porcentaje de eficiencia reproductiva que los grupos entregados. (Figura 2). Esto explica que hayan disminuido los nacimientos cuando comenzaron a aumentar los grupos formados por productores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

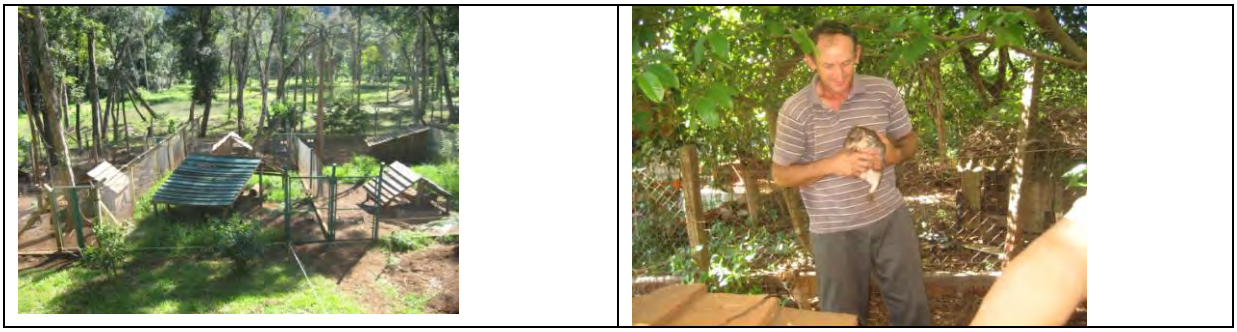


FIGURA 1. Diferentes criaderos de pacas (*Cunniculus paca*) en chacras de productores.
Se registraron un total de 405 nacimientos. Y una mortalidad de crías del 22,3%, principalmente por cuestiones de manejo inadecuadas (Tabla 1).

TABLA 1. Mortalidad de crías de pacas según edad.

Rango Etario	**Menor de 15 días**	**De entre 15 días a 60 días**	**De 60 a 120 días**	**De 120 días a 1 año de edad**
Porcentaje de Mortalidad	15 %	1,7 %	0,5 %	5,1 %

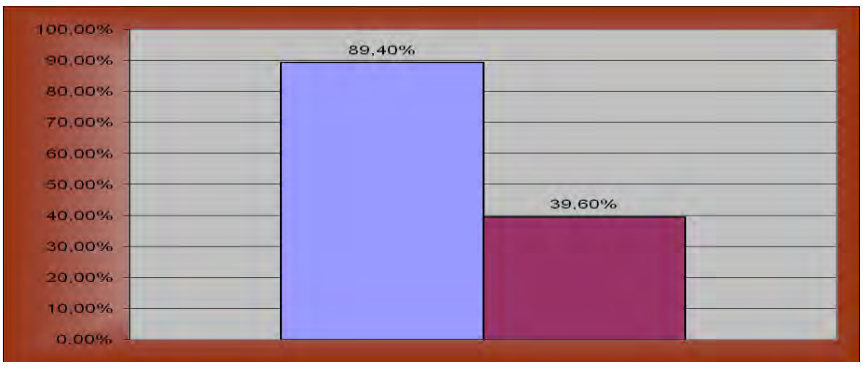


FIGURA 2. Porcentaje de eficiencia de las parejas formadas a lo largo del proyecto. El celeste indica los grupos reproductivos formados en INTA y en lila pertenecen a productores.

En promedio el 71,7 % de las hembras reproductivas año a año del plantel están reproduciendo, lo cual es elevado (Figura 3). Por otro lado, el porcentaje de hembras que tienen mas de un parto por año se mantiene bajo a lo largo de todos los años del proyecto. (Figura 4).

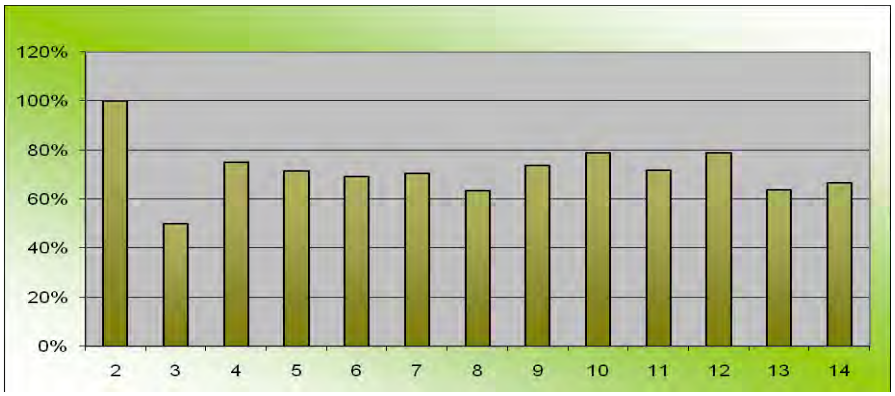


FIGURA 3. Porcentaje de paricion sobre total de vientres reproductivamente maduros.

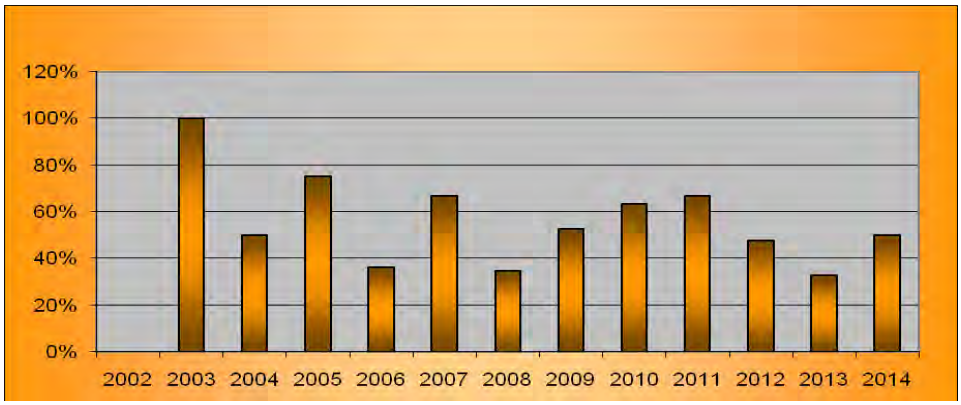


FIGURA 4. Porcentaje de Hembras año a año con mas de un parto por año.

Conclusiones

Las actividades bajo esta iniciativa influyen en los productores de manera positiva y tangible: los animales se adaptan mejor ante productores que se ocupan de ellos personalmente, toda la familia se compromete al cuidado y atención de los animales, la recolección de frutos para su alimentación es llevada a cabo por todos los miembros de la familia y amigos, los desechos del criadero son utilizados para enriquecer la huerta como abono orgánico y han difundido la experiencia en la escuela de sus niños. Es fundamental que se utilicen todas las herramientas a nuestro alcance para la sustentabilidad del proyecto, y la educación es uno de los flancos principales, así como la investigación, el desarrollo, la transferencia y el acceso a la información. Los productores has sido verdaderos difusores de la actividad al recomendar a interesados que se acercaron a ellos a que se sumen al proyecto en vez de tomar un camino fuera de la legislación; incluso han recibido propuestas para comprarles carne del criadero, de manera de reemplazar el ir al monte a cazar (que cada vez resulta más difícil para algunos). Tenemos áreas a mejorar en manejo para reducir la mortalidad de crías recién nacidas y mejorar los índices reproductivos (que mas hembras tengan el máximo potencial).

Referencias Bibliográficas

Soto Salomon, VM (2004) Estimación de la variabilidad genética en el Toporingo (Romerolagus diazi) en cautiverio. Artículo científico.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Guía Conservación N°26. Roma (1995). La domesticación y cría de la paca (Cunniculus paca).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-100 Piscicultura agroecológica: utopia ou necessidade?

José Simões Nunes, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Simoesjn@hotmail.com.
Eliane Remor, UFFS - eremor@gmail.com.
Desieli Gomes Amorin, UFFS - desieli.amorin@gmail.com.
Betina Muelbert, UFFS - betina.muelbert@uffs.edu.br.
Maude Regina de Borba, UFFS - maude.borba@uffs.edu.br.

Resumo
Existem poucas experiências de produção de peixes em sistemas com enfoque ecológico no Brasil. Neste trabalho se discute os modelos de produção e quais as opções para alcançar uma piscicultura com base agroecológica, com objetivo de trazer elementos que diferenciam os modelos de produção, dialogando com a construção de uma nova proposta para piscicultura. A metodologia de pesquisa foi por meio de revisão, análise e discussão de bibliografia sobre o tema. Conclui-se que a "Piscicultura Agroecológica" deve resgatar e se aproximar da reprodução de sistemas naturais, considerando a vida dos ecossistemas e os princípios agroecológicos.
Palavras-chave: Produção de peixes; Agroecologia; Sustentabilidade; Agroecossistema.

Abstract
There are few fish production experience in systems with ecological approach in Brazil. This paper discusses the production models and which options to achieve a fish farm with agroecological base, in order to bring elements that differentiate the production models, dialoguing with the construction of a new proposal for fish farming. The research methodology was through review, analysis and discussion of literature on the subject. It concludes that the "Fish Farming Agroecology" must rescue and approach the reproduction of natural systems, considering the life of ecosystems and agro-ecological principles.
Keywords: Fish production; Agroecology; Sustainable; Agroecosystem;

Introdução

A produção e o acesso aos alimentos é uma questão chave neste momento e quase um tabu para o futuro, mais ainda, a produção de alimentos realmente saudáveis é um desafio. Será que teremos alimentos suficientes e saudáveis para alimentar a humanidade? A mudança nas formas de obtenção de alimentos e o incentivo à produção de animais e vegetais em ambientes livres de contaminações pode ser um caminho para a melhoria da qualidade alimentar. Nesse sentido, a carne de peixe embute várias qualidades, pois é facilmente digerível, rico em proteína e de baixo valor calórico, além de ser uma excelente fonte de vitaminas e minerais (Lopes, 2012). A piscicultura é uma atividade milenar. Vários séculos antes de Cristo, na China já se cultivava peixes, mas somente no final do século XX os volumes produzidos alcançaram níveis significativos (FAO, 2014). Ela tem potencial para atender as propostas de produção de alimentos ecologicamente corretos e pode contribuir para a demanda de alimentos saudáveis que se desencadeia no mundo atualmente. Em estudos sobre a piscicultura no Brasil, ainda não se encontra bibliografia sobre a produção integrada ao agroecossistema. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo levantar questões e propor ações para o desenvolvimento da piscicultura de base agroecológica.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia

O trabalho analisa e compara, por meio da pesquisa bibliográfica e documental, modelos de produção da agricultura convencional e da Agroecologia. Também faz uma abordagem teórica dos conceitos de piscicultura convencional, orgânica, sustentável e ecológica, construindo um modelo para a piscicultura agroecológica.

Resultados e Discussões

A agricultura tradicional que utilizava entre outras formas de manejo, o plantio de sementes crioulas e a tração animal com o tempo, foi intensificada para uma agricultura mecanizada, com uso de fertilização, sementes híbridas e/ou transgênicas e insumos agroquímicos, conhecida como Revolução Verde (RV). Também foi caracterizada no final da década de 1990 como agronegócio, qualificado pela produção com "degradação ambiental e desigualdade social" (Borsatto, 2011). Segundo Gliessman (2005), todas estas práticas da agricultura convencional tendem a comprometer a produtividade futura em favor de alta produtividade atual ou imediatista.

A piscicultura convencional reproduz o mesmo modelo do agronegócio, utilizando uma grande quantidade de animais em espaços limitados e alimentados à base de rações produzidas com ingredientes transgênicos em sistema de monocultivo. Os efluentes de aquicultura são ricos em nitrogênio, fósforo e matéria orgânica que contribuem para a eutrofização dos corpos de água receptores, além de ocasionarem redução ou alteração da biodiversidade (Henry, Camargo, 2007).

A atividade piscícola pode ser estabelecida sob diferentes sistemas de cultivo, dependendo da espécie a ser criada, mercado e condições da região. Dentre os sistemas de criação adotados destacam-se o extensivo, semi-intensivo, intensivo e superintensivo (Ribeiro, Costa, Rosa, 2010). No entendimento de Teixeira *et al.* (2006), a piscicultura pode ser um ótimo investimento agropecuário. No entanto, assim como a avicultura, deve ser executada de forma industrial, ou seja, com o fornecimento contínuo de produtos, com boa qualidade e preços competitivos. Para Valenti (2011) este modelo é insustentável, pois 80% da matéria seca da ração são desperdiçadas, transformando em poluição ambiental. Este sistema não é viável economicamente e nem ambientalmente, ele depende de auto investimento, com isso os pequenos agricultores não tem condições de ingressar nesta atividade. Quando trabalham com a piscicultura é para o consumo sem capacitação técnicas podendo causar perdas econômicas e danos ambientais.

Outra forma de produzir peixes é via piscicultura orgânica. Neste sistema a criação de peixes se dá com alimentos naturais, por exemplo: plâncton, nécton, bentos ou vegetais, ou mesmo com ração orgânica, utilizando preferencialmente alevinos ou pós-larvas de cultivos orgânicos (Mello e Ambrosano, 2007). As rações para peixes orgânicos devem ser formuladas com ingredientes orgânicos, processadas por peletização ou extrusão, de acordo com o hábito alimentar da espécie, e fase de criação (Signor, Zibetti, Feiden, 2011). A produção total mundial de aquicultura orgânica aumentou 950%, passando de 5.000 toneladas em 2000 a 53.500 toneladas em 2008, produzida por 240 operações certificadas de aquicultura orgânica em 29 países diferentes (IFOAM EU *Group*, 2010 *apud* Xie, et al, 2013). No Brasil, a piscicultura orgânica deve atender a Instrução Normativa Interministerial MAPA/MPA nº 28/2011 que estabelece as normas técnicas para sistemas de produção aquícola orgânicos a serem seguidos por pessoa física ou jurídica. Em seus 70 artigos estão descritas orientações para a produção em relação aos aspectos ambientais, sociais, de bem estar dos organismos aquáticos, da documentação e sobre o registro das propriedades, do plano de manejo orgânico contemplando os regulamentos técnicos e todos os aspectos

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

relevantes do processo de produção. No entanto, segundo Muelbert et al (2014), não há, até o presente, nenhum registro de piscicultura orgânica certificada no Brasil. A piscicultura orgânica e um caminho para diminuir os impactos ao ambiente, porém se este modelo mudar só os ingredientes da ração pode reproduzir a mesma lógica do agronegócio o monocultivo orgânico. A substituição de insumos pode ser uma ação visando lucros e não os princípios defendidos pela Agroecologia.

Outros trabalhos discutem a aquicultura sustentável como a produção rentável de organismos aquáticos, que mantém uma interação harmônica e contínua com os ecossistemas e as comunidades locais. A piscicultura sustentável deve ser produtiva, rentável, distribuir benefícios e renda, gerar empregos na comunidade local, quantificar os valores das externalidades e incluí-los no projeto para posteriormente retorná-lo à comunidade, melhorar a qualidade de vida e respeitar a cultura local (Valenti, 2011). Já Garutti (2003) traz a proposta da Piscicultura Ecológica, tendo como princípios o uso sustentável de espécies e ecossistemas, a manutenção dos processos ecológicos essenciais e dos sistemas de sustentação da vida e a preservação da diversidade genética. Já Casaca (2008) apresenta um estudo sobre Peixe Verde, tendo como filosofia básica ser mais uma alternativa de cultivo, diferenciada, ocupando espaços com tecnologias disponíveis. O princípio básico do estudo era alimentar só a carpa capim (Ctenopharyngodon idella), espécie principal do policultivo, com vegetais cultivados e não considera o peixe como o centro, trabalha com o todo desde o produtor até o consumidor. No entanto, o autor afirma que para este sistema dar certo é necessário que as pessoas envolvidas estejam previamente conscientizadas sobre sistemas agroecológicos, para posteriormente entrar na atividade. Na sua pesquisa com carpa capim, obteve resultados que indicam que quanto mais lucrativa é a atividade mais danos causam ao ambiente.

Na busca por um modelo de produção que seja mais sustentável ambientalmente e economicamente, encontra-se a necessidade de discutir outras formas de produção que seja possível respeitando os princípios da Agroecologia com rentabilidade econômica. A Agroecologia incorpora questões não tratadas na produção convencional como relações, sociais, equidade, segurança alimentar, autoconsumo, qualidade de vida e o diálogo de saberes. Neste sentido, busca-se por meio dos princípios defendidos por Gliessman (2005), Altieri (2004), Sarandón (2014) a perspectiva de construir uma piscicultura que seja viável economicamente e socialmente, além de ser correta ambientalmente e politicamente. Vamos defender aqui o conceito de “Piscicultura Agroecológica” que deve resgatar e se aproximar da reprodução de sistemas naturais, respeitando o ambiente, considerando a vida dos ecossistemas. Deve-se priorizar a integração e as relações entre os subsistemas, nas quais uma vai suprir a necessidade de insumos do outro subsistema. Para isso é necessário o redesenho dos agroecossistema, contemplando as necessidades e relação das atividades, se aproximando da forma como elas se reproduzem no ecossistema natural. A intervenção deve respeitar o tempo e espaço de cada espécie, utilizando o policultivo entre espécie e outras atividades respeitando a biodiversidade.

No caso da piscicultura, devemos repensar a forma de produção, focando na unidade produtiva como um todo e não apenas em uma atividade. Hoje a piscicultura em larga escala é extremamente técnica, implicando em custos altos de implantação e execução. Desta forma, é dependente de alta produtividade para obtenção de lucros. Porém, como destacado em várias publicações, a necessidade de construir uma piscicultura sustentável, ou orgânica é urgente (Valenti, 2011).

Para tanto, é fundamental o redesenho da unidade produtiva tendo como referência os princípios de Altieri (2004), Gliessman, (2005) e Sarandón (2014), sobre os

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecossistemas. O conceito de agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos e produção, e nas interconexões entre as partes que o compõem. Sendo assim, um ecossistema pode ser definido como um organismo vivo e seu ambiente, delimitado por fronteiras escolhidas arbitrariamente no espaço e no tempo, tendem a manter um equilíbrio dinâmico, porém estável. Para Sarandón (2014) a gestão sustentável dos agroecossistemas requer enfrentá-los como um tipo especial de ecossistema, tendo em conta as interações de todos seus componentes biológicos e socioeconômicas físicas e redução de impactos ambientais. Para isso é necessário considerar as interações de todos os componentes de sistemas físicos, biológicos e socioeconômicos com integração agrícola.

Assim deve-se respeitar os princípios defendidos por Valenti (2011) para piscicultura sustentável e ir além, construindo a partir da realidade dos agricultores, respeitando as especificidades, criando relações entre as atividades da propriedade. Neste sentido, é possível produzir peixe integrado ao agroecossistema, utilizando, por exemplo, os resíduos da piscicultura para fertilizar a horta ou outras plantas que tem a necessidade de nitrogênio e fósforo.

A piscicultura deve fazer parte da renda da propriedade, gerando insumos para potencializar outras formas de produção. Ao mesmo tempo, é possível utilizar insumos gerados na propriedade para suprir as necessidades alimentícias dos peixes. O resultado vai ser o contexto total e não somente a atividade da piscicultura, conforme figura 01. Um exemplo é a utilização da água do açude para fazer irrigação na horta e a utilização de produtos da horta para alimentar os peixes. Como os resíduos possuem uma taxa alta de nitrogênio e fósforo ela vai estar fertilizando o sistema, diminuindo custos e aumentando os lucros.

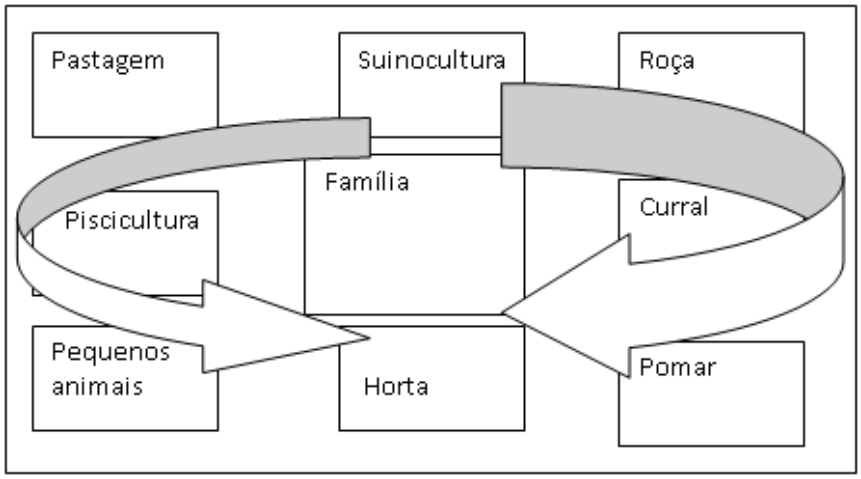


FIGURA 01. Representação de um agroecossistema familiar com integração das atividades e insumos.

A piscicultura poderá ser de base agroecológica se estiver integrada a um sistema de produção familiar. Neste sentido os conceitos de Aquicultura Sustentável de Valenti (2011), Piscicultura Ecológica de Garutti (2003) e Peixe Verde de Casaca (2008) demonstram potencial. Porém, a piscicultura agroecológica que está sendo proposta se caracteriza por um sistema mais complexo de produção, pois envolve a dinâmica entre dois ou mais sistemas produtivos na propriedade que no final se beneficiam entre si. Assim compreende-

se que para respeitar os princípios agroecológicos deve-se pensar na unidade de produção e vida familiar como um todo e o resultado econômico vem pela soma do resultado obtido e não de uma atividade especifica.

Considerações Finais

Consideramos que a Piscicultura Agroecológica é uma necessidade e não uma utopia, as estratégias e modelos de produção têm que ir além da questão econômica e levar em consideração a crise socioambiental que estamos vivenciando. Assim, só é possível alcançar a piscicultura sustentável, por meio de múltiplas dimensões, apoiada nos princípios da Agroecologia, Interdisciplinar e multidimensional, incorporando a diversidade e as diferenças. Baseando-se numa visão sistêmica e holística, por isso é complexa. Somente assim é possível avançar em um novo modelo de produção possibilitando o desenvolvimento rural sustentável tendo a sua base na agricultura familiar camponesa.

Agradecimentos

Apoio financeiro através do Edital n. 81/2013 – CNPq/MPA/MAPA/MDA/MCTI/MEC - Núcleo de Estudos em Aquicultura com enfoque Agroecológico – AquaNea Cantuquiriguaçu. UFFS

Referencias bibliográficas

Altieri, M., Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5.ed. Porto Alegre-RS: Editora da UFRGS, 2004. 120p.

Borsatto, R.S. (2011) A Agroecologia e sua apropriação pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e assentados da reforma agrária. Campinas-SP. 298f.

Casaca, J. M. Policultivos de peixes integrados a produção vegetal: avaliação econômica e sócio-ambiental (peixe-verde). 2008, 162p. Unesp, Jaboticabal. 2008.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of world fisheries and aquaculture: Opportunities and challenges. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3720e/index.html>. Acesso em: 10 agosto 2014.

Gliessman, S.R. (2005) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Universidade UFRGS. Porto Alegre. 653 p.

Guritti, V. Piscicultura ecológica. Unesp, São Paulo, 2003.

Henry-Silva, G.G.Camargo, A.F.M. Impacto de Aquiculturas e Sistemas de Tratamento de Efluêntes com Macrófitas Aquáticas. Relato de caso. Departamento de Ciências Animais; UFERSA/CAUNESP, B. Inst. Pesca, São Paulo, 34(1): 163 - 173, 2008. Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/34_1_163-173.pdf. Acessado em: 25 abril 2015.

Lopes, J. C.O. Piscicultura. Floriano: EDUFPI. 2012. 80p.

Mello, M.A.M. Ambrosano, E.J. Piscicultura orgânica. Disponível em: <www.pesca.sp.gov.br> Acessado em: 10/03/2007.

Muelbert, B. et al. Situação e análise das normas brasileiras de certificação orgânica para a criação de peixes. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014.

Ribeiro, P.A.P. Costa, L.S. Rosa, P. V. Manejo alimentar em piscicultura convencional. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ 109V7N2P11891196MAR2010_.pdf> Acessado em: 19 nov. 2014.

Sarandón, S. J. et al, Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables / 1ª ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2014.

Signor, A.A. et al, A. Produção Orgânica Animal. Instituto Água Viva. Toledo. PR. 2011. 138.p

Teixeira, et al. (2006) Sistemas de produção na piscicultura. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.30, n.3/4, p.86-99, jul./dez. Disponível em www.cbra.org.br.

Valenti, W.C.; et al. Measuring Aquaculture Sustainability. World Aquaculture, 2011. 42(3):26-30.

Xle, B. et al. (2013) Organic aquaculture in China: A review from a global perspective Aquaculture 243–253.

A1-118 Aportes metodológicos para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas agrícolas hortícolas en el sureste de la Provincia de Buenos Aires

Manuel Manzoni[1], Laura Zulaica[2], Yael Kemelmajer[3], Victoria Bisso[3], Bárbara Padovani[3], Claire Lempereur[4], Carolina González[4] y Sofía Copello[5].

[1] INTA AE Mar del Plata, manzoni.manuel@inta.gob.ar; [2] CONICET - Instituto del Hábitat y del Ambiente, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata, laurazulaica@conicet.gov.ar; [3] Secretaría de Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación, layakemel@yahoo.com; victoriabisso@yahoo.com.ar; barbarampadovani@hotmail.com; [4] Programa de Desarrollo Rural Sustentable, Municipalidad de Gral. Pueyrredon, claire.lempereur@hotmail.fr; cgcilia@hotmail.com; [5] Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata, scopello@mdp.edu.ar.

Resumen
La complejidad de los sistemas productivos puede ser estudiada a través de indicadores. En este trabajo se presenta una metodología tendiente a evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas hortícolas a nivel de predios en el sureste de la Provincia de Buenos Aires. Para ello se pone a prueba su posible aplicación utilizando seis casos con modelos de producción convencionales y de transición agroecológica. Se indagan indicadores correspondientes a tres dimensiones: la económica, la ecológica y la socio-político-cultural. La aplicación de la metodología permitió caracterizar los predios según sus valores de sustentabilidad, variando la misma entre 3,3 y 2,3, y detectar los aspectos que inciden con mayor intensidad en su condición. Finalmente se sugiere la modificación de algunos indicadores y la incorporación de otros.
Palabras-clave: metodología; indicadores de sustentabilidad; horticultura.

Abstract
The complexity of production systems can be studied through indicators. This paper presents a methodology aimed at assessing the sustainability of horticultural cropping systems at farm level in the southeast of the Province of Buenos Aires. For that purpose its possible application models using six cases with conventional production and agro-ecological transition. Economic, ecological and socio-political-cultural: indicators for three dimensions are investigated. The application of the methodology allowed characterizing the properties according to their values of sustainability, varying it between 3.3 and 2.3, and to identify areas that affect most strongly their condition. Finally modifying some indicators and incorporating other suggested.
Keywords: methodology; sustainability indicators; horticulture.

Introducción

El interés por la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas no se ha traducido en el desarrollo de metodologías de aplicación generalizada. Ello se debe en parte, a que no es posible generar procedimientos de carácter universal que den respuestas a la diversidad situaciones implícitas en los distintos modelos productivos y en los diferentes ámbitos espaciales y temporales (Sarandón, 2002; Sarandón *et al.*, 2006).

En general, las metodologías de evaluación de la sustentabilidad se basan en la detección de puntos críticos de los sistemas productivos, para proponer soluciones a mediano plazo a

partir de su análisis (Bolívar, 2011). De esta forma, alcanzar niveles de sustentabilidad adecuados permite mantener o mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbre, aumentar los servicios ecológicos y socioeconómicos, proteger la base de recursos y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad, sin disminuir la viabilidad económica del sistema (Altieri, 1997).

La complejidad de un sistema productivo puede ser estudiada a través de diferentes indicadores. Según Sarandón (2002), los indicadores de sustentabilidad permiten: a) decidir la conveniencia o no de la adopción de ciertos paquetes tecnológicos, b) evaluar la introducción o el desplazamiento de un cultivo de una zona a otra, c) comparar diferentes sistemas de producción y d) evaluar el riesgo de un sistema de producción en el tiempo.

A partir de la década del ´80, los sistemas hortícolas predominantes de la región pampeana han experimentado cambios, que los hacen más intensivos en cuanto a la inversión de capital y mano de obra y cuya organización está crecientemente delineada bajo los requerimientos de un mercado más exigente en volumen y en calidad definida por atributos visuales. En la década del ´90, a su vez, los cambios se orientan a la especialización de cultivos (Sánchez, 2010). Algunos elementos como la disminución de productores, la explotación creciente de los trabajadores, la contaminación de los alimentos y el ambiente sugieren que es relevante evaluar el grado de sustentabilidad de los sistemas hortícolas.

En este trabajo se presenta una metodología tendiente a evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas hortícolas a nivel de predios en el sureste de la Provincia de Buenos Aires. Para ello se pone a prueba su posible aplicación utilizando seis casos de estudio. La metodología se basa en una adaptación de la propuesta realizada por Sarandón *et al.* (2006). Para ello se indagan indicadores correspondientes a tres dimensiones: la económica, la ecológica y la socio-político-cultural.

Metodología

El área de estudio se encuentra emplazada en el Cinturón Hortícola del Partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires, el cual se localiza en una franja de 25 km que bordea la ciudad de Mar del Plata en torno a las rutas 226 y 88, formando parte de su periurbano. Las condiciones agroecológicas permiten el cultivo de una amplia gama de frutas y hortalizas cuya producción se realiza a campo y en un porcentaje alto, bajo invernáculos. A fin de poner a prueba la metodología se seleccionaron seis casos con superficies de cultivo de 2 a 53 ha, de producción convencional o transición agroecológica, propietarios y arrendatarios, con mano de obra familiar a veces combinada con asalariados o medieros. Los indicadores para evaluar la sustentabilidad de los sistemas hortícolas de la región se construyeron a partir de tres hipótesis planteadas según las dimensiones consideradas.

En lo económico, un sistema hortícola será sustentable: 1) si puede proveer de un ingreso neto anual por grupo familiar que sea suficiente; 2) si puede proveer de cinco a siete productos propios de relevancia para el consumo familiar por un plazo de más de un mes y medio y hasta tres meses al año y; 3) si disminuye el riesgo económico en el tiempo a partir de tener al menos 6 o 7 productos anuales para el mercado y al menos 3 canales de comercialización.

En lo ecológico, un sistema hortícola será sustentable: 1) si conserva la vida en el suelo a través del descanso al menos una vez al año; si existen al menos seis a siete cultivos al año; 2) si el riesgo de erosión del suelo está controlado ya que el terreno posee una

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

pendiente de menos de 3°; si el suelo no está descubierto más de setenta y cinco días al año; si los cultivos están orientados respecto a la pendiente principal a más de 20° y; 3) si el manejo de la biodiversidad es tal que más del 10% de la superficie del predio cuenta con una cobertura vegetal complementaria; y que realiza rotaciones al menos una vez cada dos años.

En lo socio-político-cultural, un sistema hortícola será sustentable: 1) si satisface ciertas necesidades sociales y culturales, como la dotación suficiente de equipamiento productivo; un tiempo diario promedio de trabajo menor a seis horas; un acompañamiento técnico periódico con al menos una visita al mes; la disposición de una obra social por el 65% o más de las personas que trabajan en la producción; si existe la disponibilidad de agua potable para beber y cocinar y; si se cuenta con vehículo propio para el transporte de la producción; 2) si existe una aceptabilidad favorable en continuar el sistema de producción aún debiendo realizar trabajos extraprediales, 3) si mantiene al menos un grado de relación intermedio con personas, grupos e instituciones que hacen a la integración social, 4) si existe una conciencia ambiental al menos moderada y 5) si existe una capacidad de gestión dada por al menos un nivel intermedio de participación en organizaciones sectoriales de productores y un acceso, al menos intermedio, a los beneficios de las políticas del Estado con influencia para los sistemas agrícolas hortícolas.

Partiendo de las hipótesis anteriores, se seleccionaron indicadores para analizar cada una de las dimensiones. La dimensión económica está compuesta por tres indicadores: A) los aportes al consumo familiar, B) los ingresos y C) el riesgo económico. La dimensión ecológica incluye tres indicadores: A) la conservación de la vida del suelo, B) el riesgo de erosión del suelo y C) el manejo de la biodiversidad. La dimensión socio-político-cultural, cuenta con cinco indicadores: A) las necesidades sociales y culturales, B) la aceptabilidad del sistema de producción, C) la integración social, D) la conciencia ambiental y E) la capacidad de gestión. A su vez los indicadores de cada dimensión incluyen hasta tres subindicadores específicos, que fueron consensuados y ponderados por el equipo de trabajo, siguiendo el procedimiento empleado por Sarandón *et al.* (2006).

Los indicadores poseen cinco categorías cualitativas (0, 1, 2, 3, 4) que expresan de menor a mayor la peor y mejor condición de sustentabilidad en cada dimensión. Luego, los valores de los subindicadores se integran en una ecuación que permite obtener un valor de sustentabilidad para cada indicador y dimensión, comprendido entre 0 y 4. Finalmente, los valores obtenidos para cada dimensión se integran en un Índice de Sustentabilidad General (ISGen) definido a partir del promedio de los resultados obtenidos en cada dimensión. El valor total del Índice, ofrece una medida de cuanto un sistema agrícola hortícola se acerca o aleja de las condiciones de sustentabilidad en los mejores escenarios sobre los que se sostienen las hipótesis anteriores.

Resultados y discusiones

Ordenados en función de sus niveles decrecientes de sustentabilidad se presentan los casos: 1 y 6, 5, 2, 4 y 3 (Tabla 1), alcanzando un valor máximo de 3,3 para el primer y segundo caso y un mínimo de 2,3 para la situación más crítica, dentro del contexto analizado.

Respecto de la dimensión económica, el subindicador grado de inversión para el sostenimiento del ciclo productivo presenta los valores promedios más bajos (1,2), en tanto que los más altos se verifican en los otros dos indicadores que comprenden la dimensión, destacándose los subindicadores cantidad de productos propios que se consumen (4) y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

disponibilidad promedio de los productos propios para el consumo (4) que integran el indicador aportes para el consumo familiar. Se observa que el indicador sobre satisfacción de necesidades, podría ajustarse considerando los ingresos mensuales a fin de relacionarlo con la canasta básica. Sin embargo, éste no es un dato fácil de indagar en las entrevistas. Además, la noción de suficiencia en los ingresos que reciben, está en relación con las expectativas y el nivel de vida de cada familia. Se verifican también, casos en los que es posible el ahorro, pero resintiendo la satisfacción de ciertas expectativas (viviendas muy modestas, escasas actividades de esparcimiento y recreación, gastos mínimos en vestimenta, etc.).

En lo ecológico, el subindicador superficie del predio con cobertura vegetal complementaria, dentro del indicador manejo de la biodiversidad, presenta los valores promedio más bajos (1,8) frente o rotación de cultivos (4) del mismo indicador y la diversificación de cultivos (4), correspondiente al indicador referido a la conservación de la vida en el suelo. Desde lo metodológico, cabe aclarar que se excluyó la incorporación de un indicador sobre la asociación de cultivos por presentar dificultades para su medición. No obstante, los resultados obtenidos permiten afirmar que se podría evaluar la complementariedad de las especies según la elección de la disposición de las mismas en función de la duración de los ciclos productivos o los requerimientos de agua, por ejemplo. Asimismo, en la presente propuesta se definió un período adecuado de descanso del suelo de cinco meses dentro del indicador conservación de la vida en el suelo. Se considera necesario revisar este subindicador ya que, en los sistemas hortícolas, el suelo no se deja sin uso productivo por períodos tan extensos. Se plantea además en esta dimensión, incluir indicadores relativos a la producción propia de semillas y plantines, que surge de la visita a los productores y que inciden positivamente sobre el sistema productivo. De la aplicación del procedimiento, se desprende además la necesidad de distinguir para los indicadores y subindicadores de la dimensión ecológica las condiciones de cultivo a campo y bajo cubierta de un mismo predio, ya que las situaciones son notoriamente diferentes.

En lo socio-político-cultural, las condiciones de trabajo son el factor más crítico (0,5), siguiéndole el acceso a la salud (1,2), el acompañamiento técnico (1,8), la integración social (1,8) y la participación en organizaciones (1,8). La dotación de equipamiento presenta los mejores valores promedio (3). Con respecto al subindicador de las condiciones de trabajo, inferidas a través de la duración del tiempo de trabajo promedio anual, se rescata a partir de las entrevistas que sería interesante complementarla con información sobre el tipo de trabajo distinguiendo el trabajo de labores físicas y el de coordinación de la unidad productiva, sobre todo si se tiene en cuenta que se analizan con la misma metodología casos familiares y con características de una empresa capitalista. La conciencia ambiental no es un indicador de fácil medición y fue ajustado según un análisis global de cada predio. Además, se verifica la posibilidad de incorporar en la metodología a la tenencia de la tierra, ya que, como surge de las entrevistas, esa condición está relacionada con el tipo de decisiones que se toman sobre el uso de los recursos. En relación al subindicador referido a la presencia del Estado, contemplado en el indicador capacidad de gestión, se destaca la percepción de los productores de una escasa presencia aun habiendo recibido subsidios, créditos, oportunidades de comercialización u otros beneficios de seguridad social.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Superficies de cultivo a campo y bajo cubierta, modelo de producción, mano de obra y tenencia de la tierra e indicadores económicos (IK), ecológicos (IE), socio-cultural-políticos (ISCP) y de sustentabilidad general (ISGen) de los seis casos de estudio.

Caso	Superficie a CA y BC (Ha)	Modelo producción	Mano de obra	Tenencia de la tierra	IK	IE	ISPC	ISGen
1	2-0,14	TA	F	P	3,7	2,9	3,2	3,3
2	0,5-0,2	TA	F	P	3,5	2,7	1,4	2,5
3	2-0,07	C	F	A	2,7	2,7	1,4	2,3
4	4-0,4	C	F+ AS	A	3	3	1,2	2,4
5	53-4	C	M	P + A	3,3	2,7	2,4	2,8
6	2,14-0,04	TA	F +AS	A	2,8	3,6	3,4	3,3

Referencias: Superficie cultivada a campo (CA) y bajo cubierta (BC), Transición agroecológica (TA), Convencional (C), Propietario (P), Arrendatario (A), Familiar (F), Medieros (M) y Asalariados (AS).

Conclusiones

El presente trabajo permitió arribar a un modelo evaluación de la sustentabilidad para sistemas hortícolas del sureste bonaerense. Los indicadores y subindicadores seleccionados y aplicados a seis casos concretos, constituyen un punto de partida muy útil para comparar sistemas hortícolas y los mecanismos que inciden y/o amenazan la sustentabilidad de los mismos.

Sistematizar la sustentabilidad mediante indicadores operativos permite detectar fácilmente los puntos críticos sobre los cuales intervenir. Esta metodología es de fácil aplicación, sin embargo está condicionada al acceso de información pormenorizada sobre cada situación en particular. En ese sentido, cabe destacar que los casos trabajados ya eran conocidos por los autores del trabajo lo que facilitó no solo el acceso sino la profundidad en la indagación. La aplicación del cuestionario que operativiza los indicadores, fue utilizado como una guía para la realización de una entrevista más abierta.

Los resultados obtenidos, revelan que los sistemas de producción en transición agroecológica presentaron mejores valores de sustentabilidad que los de producción convencional. La dimensión socio-político-cultural, pareciera ser la que determina en mayor medida esas diferencias. Los subindicadores participación en organizaciones sociales y acceso a políticas estatales de apoyo, representan una dimensión política que influye significativamente sobre los sistemas productivos, incluso a nivel de predio. Así, los indicadores utilizados en la presente propuesta parten del supuesto de que existe una relación directa entre la estabilidad en el tiempo del sistema y la eficacia de las políticas de apoyo del estado hacia esos predios productivos. Por otro lado, el nivel organización entre los diversos actores productivos, incide en la sustentabilidad del sistema. En consecuencia, la esfera política aparece como un elemento clave en la toma de decisiones y en el acceso a recursos favorables para el desarrollo productivo, cuyas acciones serían de más difícil incidencia u obtención a nivel individual.

Finalmente, se enfatiza en la importancia de la evaluación integral de los sistemas hortícolas a fin de contribuir con estrategias tendientes a la sustentabilidad de las prácticas productivas y en la necesidad de profundizar en la aplicación metodológica a partir de la incorporación de nuevos casos.

Referencias bibliográficas

Altieri M (1997) Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Consorcio Latino Americano sobre Agroecología y Desarrollo. La Habana.

Bolívar H (2011) Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales, Vol. 8, Nº 1, pp. 1-18.

Sánchez RM (2010) El cinturón Frutihortícola Marplatense. Evolución y transformación socio-productiva. EUDEM. Mar del Plata.

Sarandón SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En SJ Sarandón (Editor), "Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable", Cap. 20, pp. 393-414. Ediciones Científicas Americanas. La Plata.

Sarandón SJ, MS Zuluaga, R Cieza, C Gómez, L Janjetic & E Negrete (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecología, Vol. 1, pp. 19-28.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-121 Evaluación del desarrollo de Salíx humboldtiana, Erythrina edulis y Trichantera gigantea asociados al cultivo de mora sin espina (Rubus glaucus Benth)

Guapacha, C.C[1], Mesa, J.J[1], Patiño, A.A[2]

[1] Estudiantes X semestre, Agronomía, UNISARC
[2]Profesor Auxiliar, Facultad de Ciencias Agrícolas, UNISARC

Resumen
En el Municipio de Quinchía, Departamento de Risaralda (Colombia), se evaluó el desarrollo de los tutores vivos *Salíx humboldtiana, Erythrina edulis* y *Trichantera gigantea* asociados al cultivo de mora sin espina (*Rubus glaucus Benth),* también la incidencia de *Peronospora sparsa* y *Oidium* sp en plantas de mora asociadas a estos sistemas agroforestales. Se utilizo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones cada uno. Los resultados indican que *Erythrina edulis* es el tutor con mejor adaptabilidad, también la severidad de *Peronospora sparsa*, es la mas baja en este arreglo agroforestal mostrando diferencias significativas con los demás. Para el caso de *Oidium* sp, a pesar de no mostrar diferencias significativas entre los tratamientos, en el arreglo con *Erythrina edulis* la severidad de este patógeno es baja con respecto a los demás tutores acompañantes.
Palabras Clave: Tutores vivos; *Rubus glaucus; Peronospora sparsa; Oidium* sp.

Abstract
In the small-town of Quinchia, State of Risaralda (Colombia), was evaluated the development of living supports *Salix humboldtiana, Erythrina edulis* and *Trichantera gigantea* associated with the cultivation of Blackberry (*Rubus glaucus* Benth), also the incidence of *Peronospora sparsa* and *Oidium* sp in blackberry plants associated with these agroforestry systems. A design of random blocks with three repetitions each use. The results indicate that *Erythrina edulis* is the support with better adaptability, also the severity of Peronospora sparsa, is the lowest in this agroforestry system. In the case of *Oidium sp*, although not show significant differences between treatments, in accordance with the severity of Erythrina edulis this pathogen is low compared to other accompanying living supports.
Keywords: Living supports; *Rubus glaucus; Peronospora sparsa; Oidium* sp.

Introducción
El hábito rastrero del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) exige un sistema de soporte o tutorado que permita la aireación de las plantas y su disposición en forma de taza, facilitando así las prácticas agronómicas como las desyerbas, las aspersiones, las podas y principalmente la cosecha (Gómez, 1998).

Castellanos *et al.*, (2003) mencionan varios diseños de tutores para el cultivo de mora, entre los cuales tenemos: diseño tradicional libre o postrado; diseño de chiquero; diseño de espaldera; diseño de espaldera sencilla; diseño de espaldera doble que consiste en colocar dos espalderas sencillas.

En el año 2003, en los municipios de Santa Rosa de Cabal, Apia, Quinchía y Santuario se evaluaron las especies forestales Acacia Negra, Arboloco y Eucalipto como soportes principales y Acacia Negra, Sauce y Nacedero como soportes secundarios para el cultivo de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mora, en cuanto al desarrollo del diámetro ésta investigación mostro que en especies propagadas por semilla, el Arboloco (*Smallanthus pyramidalis*) fue la de mejor desarrollo y en las enfermedades asociadas al cultivo de mora en un sistema forestal, Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporiodis*) presento la mayor incidencia y severidad. (Castellanos*, et al.,* 2003).

De acuerdo a cifras del departamento de Risaralda, para el año 2013 se contaba con 576 has en mora, establecidas, sin definir de manera específica el sistema de tutorado empleado como acompañante. La gran mayoría de productores del departamento tienen plantas de mora sembradas a una distancia de 3 m * 3 m, es decir, 1111 plantas/ha, para establecer esta área en tutores tradicionales se necesitaría entre 1200 y 1400 estacas de guadua o madera, utilizando un sistema de espaldera doble, acarreando un impacto negativo en la zona de estudio, además de la posible constancia en tala de arboles y detrimento de los guaduales.

El presente trabajo evaluó la adaptabilidad en la zona de estudio, de tres arreglos agroforestales diferentes tomando como tutor externo *Euphorbia latakcii* y como tutores internos *Salíx humboldtiana, Erythrina edulis* y *Trichantera gigantea* en el municipio de Quinchía, Departamento de Risaralda, entregándole al productor alternativas de sistemas de producción, que permitan tener un mejor manejo de la diversidad.

Materiales y métodos

Localización:

La investigación se llevó a cabo en el Municipio de Quinchía, Departamento de Risaralda (Colombia), a 2065 msnm, en un área de 810 m^2, en donde se distribuyeron tres tratamientos con tres repeticiones cada uno, en un diseño de bloques completamente al azar, utilizando *Euphorbia latakcii* como tutor esquinero y los arreglos internos en cada surco con *Salix humboldtiana, Erythrina edulis o Trichantera gigantea*, cada surco de mora sin espina tenía 10 plantas y 12 tutores vivos. El sistema de tutorado empleado fue de doble espaldera. (Figura 1) y las plantas de mora sembradas el 12 de Junio de 2013.

Variables Evaluadas:

Las variables evaluadas fueron:

1. Adaptabilidad de los tutores vivos *Salíx humboldtiana, Erythrina edulis, Trichantera gigantea***,** realizando mediciones de longitud de la estaca del tutor vivo; longitud y diámetro del brote terminal
2. Análisis fitosanitario a nivel de enfermedades presentes en el cultivo de acuerdo al tutor asociado.

Para el análisis de la enfermedad, se tomaron plantas de Mora sin Espina contiguas a cada uno de los tutores, se evalúo la severidad de *Oidium* sp*, Botrytis* sp *y Peronospora sparsa* para el cultivo de Mora sin Espina de acuerdo a los reportes de Rincón *et al.,* (2014).

En la selección del brote, 60 días después de la siembra se realizaron las podas en los tutores y el brote que estaba hacia afuera del surco de mora, y en la zona superior, fue el escogido. Cuando cada brote sobrepasaba 1m, se podaba, para engrosamiento y fortalecimiento.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Distribución de tutores en campo

Resultados y discusión

Adaptabilidad de Tutores

Altura del brote: el brote uno de *Salix humboldtiana* fue el de mayor longitud con 62,7 cm, mostrando diferencias significativas con el brote de *Erythrina edulis* con 58,4 cm. La altura del brote dos fue mayor en *Erythrina edulis* con 66,5 cm, presentando diferencias significativas con el *Salix humboldtiana* con 62,1 cm. (Tabla 1)

Diámetro del Brote: El diámetro del brote uno fue mayor en *Erythrina edulis* con 6,7 cm, seguido de *Trichantera gigantea* con 6,6 cm, sin diferencias significativas entre ellos. El tutor que presentó el menor diámetro fue el de *Salix humboldtiana* con 6,4 cm, de diámetro, el cual presento diferencias estadísticas respecto a los otros dos tutores. El diámetro del brote dos fue mayor para *Erythrina edulis* con 7 cm, presentando diferencias significativas con *Trichantera gigantea* que tuvo 6,37 cm. (Tabla 1)

Diámetro del Tutor: El diámetro del tutor uno fue mayor en *Trichantera gigantea* con 55,3 cm, seguido de *Salix humboldtiana* con 46,6 cm. El diámetro del tutor dos fue mayor en *Erythrina edulis* con 54,2 cm, seguido de *Trichantera gigantea* con 52,6 cm. Las pruebas estadísticas mostraron diferencias en los tres tutores para el diámetro del tutor 1 y 2. (**Tabla 1**). En el análisis estadístico no se incluyó *Euphorbia latakcii,* pues se repetía en todos los tratamientos como tutor vivo externo.

TABLA 1. Altura y diámetro de los tutores vivos en cultivo de mora sin espina en Risaralda - Colombia

Variable	Tratamientos – Tutores			
	Trichantera gigantea **Media ± error estándar**	***Salix humboldtiana*** **Media ± error estánda**	***Erythrina edulis*** **Media ± error estánda**	***Signif.***
Altura Brote 1	51,778 ± c	62,781 ±a	58,444 ±b	<.0001
Diámetro Tutor 1	55,397 ±a	46,677 ±b	43,339 ±c	<.0001
Diámetro Brote 1	6,69306 ±a	6,41349 ±b	6,72963 ±a	<.0001
Altura Brote 2	51,328 ±c	62,169 ±b	66.540 ±a	<.0001
Diámetro tutor 2	52,667 ±a	48,963 ±b	54,243 ±a	0.0077

Significancia en prueba de comparación de medias, ANOVA simple, letras diferentes indican diferencias significativas por Dunca al 0.05%.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Análisis fitosanitario de enfermedades:
Durante la investigación se registraron dos enfermedades en plantas de mora: *Oidium* sp. cuyo síntoma se visualiza en hojas y *Peronospora* sp. síntoma evaluado en los frutos.

La mayor severidad de *Oidium* sp., se registró en las plantas de mora asociadas a *Salix humboldtiana* con un 6,8% de severidad 272 días después de la siembra, pues la temperatura diurna tuvo su mayor rango al medio día con 26 °C y una humedad relativa del 60%. (**Figura 2**).

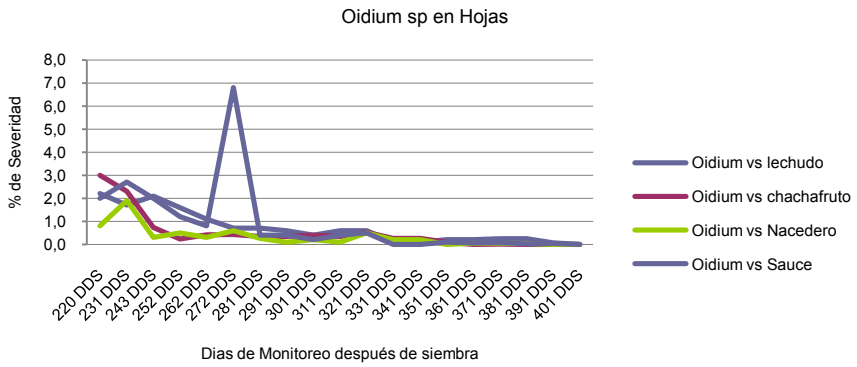


FIGURA 2. Porcentaje de severidad de *Oidium sp* en Mora sin Espina respecto al asocio con tutores vivos en Risaralda

De acuerdo a lo descrito por Rincón ***et al.,*** (2014), las conidias de *Oidium* sp. requieren temperaturas diurnas de aproximadamente 26°C y baja Humedad Relativa inferior al 65%. Álvarez, et al., 1995, citado por Sanabria, 2015, menciona que *Oidium* sp, es afectado principalmente por la temperatura y la humedad relativa; Agrios , 2015 comenta que para que las conidias maduren se requieren altas temperaturas diurnas, aproximadamente de 26°C y baja humedad relativa inferior a 65°C.

En lo que respecta *Peronospora sparsa* el mayor porcentaje de severidad se presentó 281 días después de la siembra, con 31,3%, en la asociación de plantas de mora con *Trichantera gigantea* (Figura 9); en esta fecha se presentaron las condiciones climáticas ideales para la incubación y desarrollo de este patógeno, con temperaturas entre 16 y 20° C, humedad relativa entre el 68 y 80% y precipitaciones una semana antes de la toma de la evaluación incluyendo el día de máxima expresión del patógeno. (**Figura 3**).

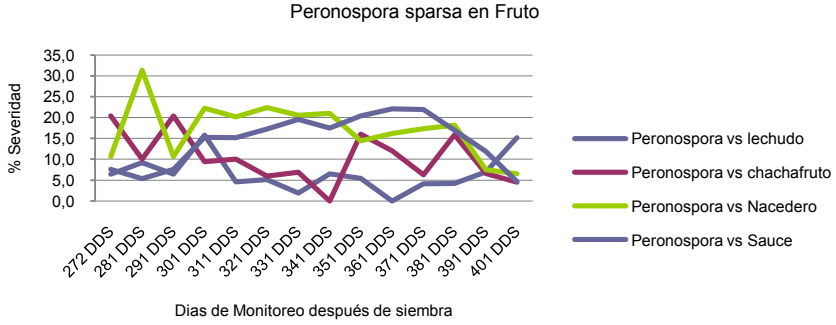


FIGURA 3. Porcentaje de severidad de *Peronospora sparsa* en Mora sin Espina respecto al asociado con tutores vivos

Lo anterior coincide con las condiciones ideales para la germinación de las oosporas, de acuerdo a lo descrito por Rincón *et al.,* (2014), en donde se requiere una temperatura entre 5 – 25°C, con una temperatura optima de 18°C, el periodo de incubación es de 8 días y requiere una humedad relativa entre el 85-100% para el desarrollo de la infección, Álvarez *et al*., 2013 comentan que las condiciones favorables para el desarrollo de *Peronospora sparsa* en rosa bajo invernadero corresponden a temperaturas que oscilan entre 15 y 20 °C durante el proceso de infección y de 20 a 25 °C para la colonización del patógeno; Grepp, 2008 en cultivos de uva, presenta a *Peronospora* en condiciones favorables de invierno húmedo, primavera lluviosa, verano lluvioso, con temperaturas entre 22 y 25ºC.

El análisis de varianza nos muestra una diferencia significativa en la severidad de *Peronospora sparsa* en fruto de mora, con respecto al tutor establecido como acompañante, considerando el arreglo forestal con *Erythrina edulis* con un bajo porcentaje de presencia del patógeno, a pesar de que *Euphorbia latakcii* presenta un menor porcentaje de presencia del patógeno, dicho tutor está presente en todos los arreglos forestales (**Tabla 2**).

TABLA 2. Severidad de *Peronospora sparsa* y *Oidium sp* en mora de acuerdo a la asociación con tutores vivos

Tutor asociado	Media de la severidad de *Peronospora sparsa* ± error estándar	Media de la severidad de *Oidium sp* ± error estándar
Euphorbia latakcii	4,830 a	0,712 ab
Erythrina edulis	5,576 ab	0,103 a
Salix humboldtiana	10,76 bc	1,053 b
Trichantera gigantea	14,52 c	0,597 ab

Letras diferentes indican diferencias significativas de acuerdo a la prueba de diferencia mínima significativa LSD.

Conclusiones

El arreglo agroforestal con *Erythrina edulis*, es el mejor, debido a su adaptación, de acuerdo a las variables evaluadas, también, presenta bajo porcentajes de *Peronospora*, con diferencias significativas con respecto a los demás arreglos, lo cual indica que el control sobre este patógeno es mas sencillo, debido al sistema productivo planteado. *Oidium sp* no presenta diferencias significativas entre los diferentes arreglos forestales, a pesar de esto, *Erythrina edulis* se muestra como el asocio con menor porcentaje de severidad de este patógeno, recalcando la importancia de los sistemas alternativos, pues en el tiempo, la severidad de este patógeno es muy baja. *Salix humboldtiana* es el tutor con menor adaptabilidad, a pesar de la facilidad de encontrar esta planta en el área de estudio.

Referencias bibliográficas

Agrios, G.N. (2005) Plant pathology. 5 ed. New York, us, Academic press. 922 p.

Alvares, B., Torres, A. (1995). Ausencia de huéspedes alternativos del oídio de las cucurbitáceas en la costa oriental de Málaga. bol. san. veg. plagas, 21:185-193, estación experimental «la mayora», csic, Algarrobocosta, Málaga.

Betancourt, V.M., Palacios, S., Patiño, A.A.(2014). Manejo de Enfermedades y Plagas en el Cultivo de Mora sin Espina. Corporación Universitaria de santa Rosa de Cabal – UNISARC. 71 p.

Castellanos C, P.A., Botero I, R.G. (2003). Producción de Mora (*Rubus glaucus* Benth) con Tutores Vivos. Módulo Instruccional, CORPOICA – PRONATTA. 105 p.

CENICAFE (2014). Recuperado de http// agroclima.cenicafe.org

Franco, G. 2002. El cultivo de la mora. Manizales, CO. CORPOICA. 3p.

Martínez, A; Beltrán, O. (2007). Manual del Cultivo de la Mora de Castilla (*Rubus glaucus* B). Ambato, EC. INIAP. 36 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-122 Micro y Mesobiota en suelos con manejo agroecológico y convencional

Salazar Martínez, Ana [1]; De Luca, Laura [2]

1.- Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. asalazar@fcnym.unlp,edu,ar
2.- Instituto Para la Agricultura Familiar de la Región Pampeana. INTA.
deluca.laura@inta.gob.ar

Resumen
Las prácticas agrícolas convencionales han reducido abundancia y diversidad de la biota edáfica afectando el funcionamiento del suelo. Este trabajo plantea dos hipótesis: 1°) el cambio en las prácticas de manejo de convencionales a agroecológicas promueve el aumento de la diversidad y abundancia de la biota edáfica, 2°) la aplicación sostenida de la práctica intensifica este efecto. El estudio se desarrolló en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa L.*). Se seleccionaron tres sitios en distintas etapas de adopción de prácticas agroecológicas y otro convencional. El estudio microbiológico incluyó grupos funcionales: celulolíticos y nitrificadores, y entre la mesofauna coleópteros, colémbolos y ácaros. Los grupos fueron más abundantes y diversos en las huertas agroecológicas, especialmente cuando se utilizan implementos de labranza vertical. Los resultados sugieren que la remoción del suelo con arado de reja disminuyó el efecto de las prácticas agroecológicas sobre la biota.
Palabras clave: biodiversidad; mesofauna; prácticas agroecológicas; biota edáfica.

Abstract
Conventional agricultural practices have reduced abundance and diversity of soil biota afecting the functioning of soil ecosystem. In this work two hypotheses are considered: 1) the change in management practices from conventional to agroecological promotes both, increased diversity and abundance of soil biota, 2nd) sustained application of practice intensifies this effect. The study was conducted in growing lettuce (*Lactuca sativa* L.). Three sites in different stages of adoption of agroecological practices and other conventional were selected. The microbiological study included functional groups: cellulolytical and nitrifying bacteria and from mesofauna: beetles, springtails and mites were studied. The groups were more abundant and diverse in agroecological systems, especially when chisel plough equipment was used. The results suggest that soil removal by mouldboard reduces the effect of other agroecological practices on the biota.
Keywords: biodiversity; mesofauna; soil functional groups; agroecological practices.

Introducción

La producción de base agroecológica promueve, entre algunas de sus prácticas de cultivo, el uso de abonos orgánicos, el control biológico de plagas y la utilización controlada de maquinaria. Su propósito es mantener la biodiversidad y la calidad del suelo (Doran y Zeiss, 2000) directamente relacionada con la supervivencia y distribución de los organismos y su función como reguladores del ciclo de nutrientes (Anderson, 2003). Entre ellos, mesofauna y microorganismos se relacionan en las escalas menores de auto organización del ecosistema edáfico, a través de microrredes tróficas, que promueven el desmenuzamiento de restos orgánicos y aceleran su mineralización.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la abundancia y diversidad de grupos funcionales de microorganismos del suelo y relacionarla con la de grupos de la mesofauna en cultivos hortícolas de lechuga con manejo agroecológico y convencional.
Se plantearon dos hipótesis:
1°) las prácticas de manejo agroecológicas sostienen mayor abundancia y diversidad de biota edáfica por lo que su adopción conduce a su aumento
2°) la aplicación sostenida de prácticas agroecológicas promueve un aumento progresivo de abundancia de grupos funcionales microbianos y de abundancia y riqueza de especies de la mesofauna edáfica.

Metodología

Los establecimientos monitoreados se encuentran en el cordón hortícola del Gran La Plata, Localidad de Hudson, 34°47′25″S 58°08′55″O, partido de Berazategui, sobre suelos Argiudoles típicos. Se seleccionó el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) por ser común a todos los sitios. Estos fueron: Sitio 1 = producción agroecológica desde hace 1 año. Implemento de labranza primaria = arado de reja; Sitio 2 = producción agroecológica desde hace 4 años. Implemento de labranza primaria = arado de reja; Sitio 3 = producción agroecológica desde hace 10 años. Implemento de labranza primaria = cincel; Sitio 4 = producción convencional desde hace mas de 10 años. Implemento = arado de reja.

Se realizaron tres muestreos cada uno en diferente etapa del cultivo: a) Implantación, b) Primera carpida, c) Cosecha. En cada parcela se tomaron 10 submuestras al azar de aproximadamente 300 cm3, en los primeros 10 cm. de suelo, espacio bajo la influencia del cultivo de acuerdo a la profundidad de sus raíces. En laboratorio, sobre caldos de cultivo específicos, se procedió a la siembra de los grupos funcionales Celulolíticos, Nitritadores y Nitratadores, determinando el NMP/g (número más probable de microorganismos por gramo de suelo). La mesofauna fue extraída en embudos de Berlese durante 10 días. Los artrópodos fueron separados y contados, La abundancia de ácaros e insectos fue expresada en individuos/100g de suelo. Los ácaros acarídidos y oribátidos se determinaron a nivel específico. El análisis estadístico se realizó mediante el software XLstat2010–excel, versión para Windows XP.

Resultados y discusiones

La abundancia relativa de microrganismos celulolíticos, considerados colonizadores de detritos orgánicos, es significativamente superior en el sitio 3 que en el resto, lo que sugiere que el manejo agroecológico sostenido por 10 años incrementa el contenido de materia orgánica carbonada en el suelo. En los sitios con producción agroecológica pero que aún utilizan arado de reja, este grupo funcional cobra magnitud en la cosecha, cuando quedan restos vegetales en superficie, y se pierde posteriormente al utilizar el implemento. El grupo funcional Nitritadores presenta recuentos inusualmente elevados y sostenidos durante todo el ensayo y en todos los sitios. Esto se relacionó con el aporte de cama de pollo, que se realiza en todas las situaciones estudiadas, independientemente de su manejo. El aporte de un sustrato rico en urea, estimula principalmente la primera parte del ciclo del nitrógeno, la nitritación, alterando el balance natural del ciclo a favor de los Nitritadores (Tabla 1).

Las familias de coleópteros recolectados (Staphylinidae, Carabidae y Scarabaeidae), incluyen en su mayoría especies saprófagas y fungívoras que se han señalado como sensibles a las labores agrícolas. En este estudio estuvieron prácticamente ausentes del cultivo convencional. Los colémbolos fueron frecuentes y no siguieron una tendencia clara asociada al tipo de práctica, agroecológica o convencional.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Entre los ácaros, acarídidos y oribátidos fueron más numerosos. Los primeros, estuvieron representados por *Tyrophagus putrescentiae*, especie cosmopolita, que usa con gran eficiencia mínimos recursos orgánicos disponibles. Su mayor abundancia se observa en los cultivos donde se utiliza reja sin agroquímicos. Cuando se incorporan agroquímicos se reduce su abundancia.

TABLA 1. Grupos funcionales de bacterias (NMP/mg de suelo) y artrópodos de la mesofauna (ind/100g de suelo). 1. Sitio producción agroecológica (AE) desde hace 1 año 2. Sitio producción AE desde hace 4 años 3. Sitio producción AE desde hace 10 años 4. Sitio producción convencional. 1, 2 y 3 muestreos.

SITIO	Celulolíticos	Nitritadores	Nitratadores	Coleóptera	Colémbolos	Gamásida	Acarídida	Oribátida
1 1	11,0	45,0	0,2	0,5	5,9	10,5	12,1	8,7
1 2	1,3	122,5	49,0	0,4	5,9	1,2	6,4	54,3
1 3	20,0	57,5	7,0	1,8	10,9	4,4	8,3	16,7
total s1	32,3	225,0	56,2	2,7	22,8	16,2	26,9	79,7
2 1	11,0	50,0	45,0	1,2	37,9	32,6	9,4	18,7
2 2	4,5	110,0	9,5	0,8	20,0	7,4	87,9	15,1
2 3	20,0	25,0	95,0	0,5	2,2	7,2	7,2	38,7
total s2	35,5	185,0	149,5	2,5	60,3	47,3	104,6	72,5
3 1	110,0	35,0	20,0	1,0	55,2	17,3	1,0	76,2
3 2	3,7	140,0	110,0	0,6	6,0	2,8	11,0	66,0
3 3	3,0	250,0	45,0	4,1	0,0	1,0	0,5	81,5
total s3	116,7	425,0	175,0	5,8	61,3	21,2	12,6	223,7
4 1	45,0	35,0	95,0	0,4	33,8	9,0	0,0	0
4 2	2,7	140,0	4,5	0,0	3,7	5,7	4,0	6,7
4 3	2,0	250,0	85,0	0,0	0,0	3,6	3,2	0
total s4	49,7	425,0	184,5	0,4	37,5	18,4	7,2	6,7

Los oribátidos, son detritívoros o fungívoros, estrategas k y comunes en suelos ricos en materia orgánica y con menor frecuencia de disturbio (Behan-Pelletier (1999). La razón oribatida/acaridida, indicadora de condiciones de estabilidad edáfica, alcanzó su mayor valor en el sitio 3 (10,6) y el menor (0,9) en el 4, lo que sugiere que el suelo experimenta una mayor presión bajo prácticas convencionales y que la continuidad en la práctica agroecológica confiere cierta estabilidad al suelo.

El conjunto de oribátidos estuvo representado por 14 especies en total, pobre con respecto a sistemas naturales o periurbanos del área (Fredes *et al*, 2009; Salazar Martínez, *et al* 2010) posiblemente debido a las frecuentes labores de labranza en los cultivos hortícolas, que alteran los microhábitats. En la tabla 2 se muestra la abundancia de las especies más frecuentes y numerosas, durante el desarrollo del cultivo, en todas las situaciones estudiadas. La especie *Scheloribates curvialatus* fue dominante en todos los sitios aunque disminuyó su importancia en los cultivos orgánicos más antiguos. *Hemileius intialis*, *Tectocepheus velatus*, y *Galumna reticulata* fueron más abundantes y frecuentes en los cultivos agroecológicos. *S curvialatus* es abundante en suelos urbanos de La Plata y nuestras observaciones confirman su resistencia a la intervención humana moderada. *Rostrozetes foveolatus* y *Nothrus sp* fueron más numerosos en los cultivos convencionales.
La mantención de aplicación de técnicas agroecológicas se asocia a una mayor densidad de oribátidos y su mayor frecuencia temporal se presentó en el sitio 3, donde se utilizaba cincel. En el resto de los sitios estudiados la variación temporal es similar, sin diferenciarse

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecológicos de convencionales. Estas diferencias sugieren que el uso de implementos de labranza menos agresivos en el sitio 3 tendría un efecto sobre la conservación de la biota, y surge como hipótesis para trabajos ulteriores.

Para estimar si existía asociación entre la presencia y abundancia de los grupos estudiados se aplicó el índice de correlación de Pearson entre pares, sin importar la práctica de manejo. De este análisis resultó que sólo las duplas Colémbolos-Celulolíticos y Gamásidos-Colémbolos presentaron correlaciones positivas, altas y significativas (0,8 y 0,7 respectivamente con α=0,05). Estos resultados podrían evidenciar una parte de la red trófica del suelo donde, colémbolos comen organismos celulolíticos asociados a los restos orgánicos y gamásidos comen colémbolos, lo que ha sido señalado anteriormente por Bardgett en 2005.

TABLA 2. Oribátidos más frecuentes (ind/1000g de suelo) 1. Sitio producción agroecológica (AE) desde hace 1 año. 2. Sitio producción AE desde hace 4 años 3. Sitio producción AE desde hace 10 años 4. Sitio producción convencional. 1, 2 y 3 muestreos 1, 2 y 3 recolecciones. H.ini: *Hemileius intialis*; S. cur: *Scheloribates curvialatus*; H.sp: *Humerobates sp*., T.vel: *Tectocepheus velatus*; G.sp: *Gratoppia sp*; R.fov: *Rostrozetes foveolatus*; Z.lat: *Zygoribatula lata*; N.sp: *Nothrus sp*; G ret: *Galumna reticulata*.

SITIO	H. ini	S.cur	H. sp	T.vel	G. sp	R.fov	Z. lat	N. sp	G. ret
1 1	12,4	111,5	-	-	-	2,5	12,4	-	34,7
1 2	9,9	17,4	-	2,5	-	5,0	-	7,4	2,5
1 3	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-
2 1	-	49,6	-	-	-	-	-	-	-
2 2	19,8	42,1	12,4	5,0	-	-	2,5	-	2,5
2 3	2,5	19,8	7,4	-	-	12,4	-	-	-
3 1	-	12,4	-	-	2,5	-	-	-	2,5
3 2	29,7	44,6	9,9	54,5	2,5	-	9,9	-	-
3 3	-	7,4	2,5	49,6	3,0	-	-	-	2,5
4 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 2	2,5	39,7	7,4	-	-	17,4	2,5	12,4	2,5
4 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

El análisis conjunto de la información obtenida a través del Análisis de Componentes Principales (ACP) (Figura 1) permite separar, en el eje 1, a las primeras etapas del cultivo en función de la presencia y mayor abundancia de celulolíticos, colémbolos y gamásidos, y menor importancia de nitritadores. Puede interpretarse que parte de la red trófica que une depredadores, bacteriófagos fungívoros y degradadores de restos orgánicos está activa al inicio de los cultivos. Esta situación es más notoria en los sitios de producción agroecológica más antiguos.

El eje dos separa al sitio 3, tratado por más años con prácticas agroecológicas asociado a la presencia de oribátidos y coleópteros. Esto podría interpretarse como una respuesta al menor grado de disturbio en el suelo por la utilización de cincel ya que el resto de las huertas laboreadas con reja favorecen en algunos casos, a los ácaros acaridídos y microorganismos celulolíticos que aprovechan rápidamente los recursos expuestos. Esta información servirá de base para estudios posteriores

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

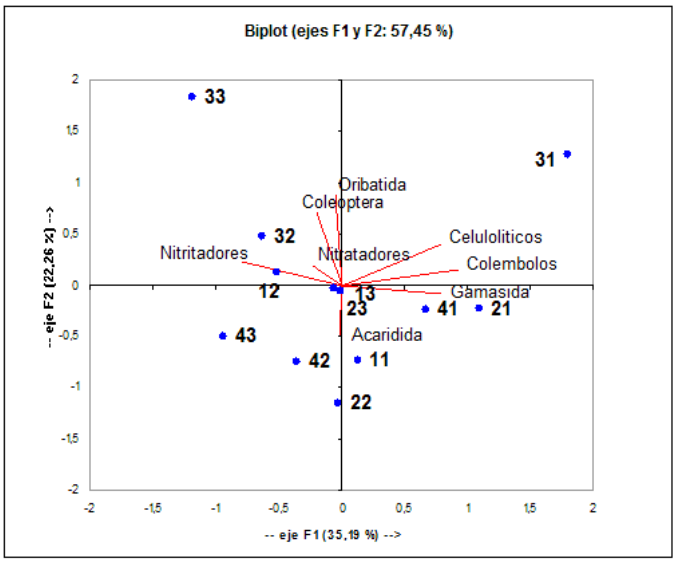


FIGURA 1. ACP realizado sobre la muestra completa (0 – 10 cm) 1. Sitio producción AE desde hace 1 año (1, 2 y 3 recolecciones) 2. Sitio producción AE desde hace 4 años (1, 2 y 3 recolecciones) 3. Sitio producción AE desde hace 10 años (1, 2 y 3 recolecciones) 4. Sitio producción convencional (1, 2 y 3 recolecciones).

Conclusiones

El suelo bajo prácticas de manejo agroecológico sostiene mayor abundancia y diversidad de biota edáfica que el suelo bajo manejo convencional. El sitio con mayor tiempo de prácticas agroecológicas, albergó mayor riqueza de organismos y conservó la biota a lo largo de su desarrollo La presencia y abundancia de celulolíticos, colémbolos y gamásidos estuvo asociada entre sí, evidenciando la estructura de la red trófica, especialmente al inicio del cultivo, independientemente del manejo agroecológico o convencional y de la antigüedad de las prácticas utilizadas.

Referencias bibliográficas

Anderson, T. H, 2003. “Microbial eco –physiological indicators to asses soil quality”. Agriculture, Ecosystem and Environment 98 (2003) 289-293.

Bardgett, R. D, 2005. The Biology of Soil. A community and Ecosystem Approach. Oxford University Press. 242 pp.

Behan-Pelletier, V.M. 1999. Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: rol for bioindication. Agriculture, Ecosystems and Environment 74: 411 – 423.

Doran, J.W, ¬ M. R Zeiss; 2000. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. App. Soil Ecol. 15, 3 - 11

Fredes, N., P. Martínez, V. Bernava Laborde y M. Osterrieth. 2009. Microartrópodos como indicadores de disturbio antrópico en entisoles del área recreativa de Miramar, Argentina. Cienci del Suelo, vol.27 no.1: 89 – 101.

Salazar Martínez, A.; C. Accattoli; P. Martínez y J.A. Schnack. 2010. Diversidad de oribátidos (Acari: Oribatida) del “Paseo del Bosque”, La Plata (Buenos Aires, Argentina). Ciencia del Suelo: 28 (2): 181 – 190.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-125 Exportación del Mg edáfico producida por cultivos extensivos e intensivos en los distintos partidos de la provincia de Buenos Aires

Ferro, D.; Machetti, N.; Vázquez M y Abbona, E.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Av. 60 y 119 s/n, La Plata. CP1900 CC31. daniel_ferro91@hotmail.com, natiem0345@hotmail.com , mvazquez@agro.unlp.edu.ar, eabbona@agro.unlp.edu.ar

Resumen
El Mg es un macronutriente secundario cuya principal pérdida en los suelos productivos es debida a la exportación agropecuaria. Argentina se caracteriza por el bajo consumo de fertilizantes magnésicos. El objetivo del trabajo fue analizar la exportación de Mg en los partidos de la provincia de Buenos Aires en la campaña 2005/06 producida por actividades agrícolas intensivas y extensivas. Se calculó la extracción para cada partido y cultivo, realizando el producto entre rendimiento, contenido del nutriente en el órgano cosechado y área cosechada. La exportación por superficie en agricultura extensiva fue mayor (6,24 kg Mg ha^{-1}) que en horticultura (5,42 kg Mg ha^{-1}). Los partidos con mayor extracción fueron Tres Arroyos, General Villegas, Pergamino, Coronel Dorrego y Necochea, en pérdidas superiores a 1.600 t Mg por partido. La horticultura no alcanzó valores extractivos absolutos cercanos a los cultivos agrícolas debido a su menor rendimiento, aunque, los valores de composiciones químicas son superiores.
Palabras-clave: cereales; oleaginosas; cultivos hortícolas; índice de cosecha.

Abstract
The Mg is a secondary macronutrient whose primary loss in soils is due to the agricultural and livestock production exports. Argentina is characterized by low consumption of magnesium fertilizers. The objective was to analyze the export of Mg in the districts of the province of Buenos Aires in 2005/06 produced by extensive and intensive agricultural activities. Extraction for each district and crop was calculated, making the product of yield, nutrient content in the harvested organ and harvested area. The export for extensive agricultural area was higher (6.24 kg Mg ha^{-1}) than in horticulture (5.42 kg Mg ha^{-1}). Higher extraction was detected in Tres Arroyos, General Villegas, Pergamino, Coronel Dorrego and Necochea, with lose more than 1,600 t Mg by district. Absolute horticulture extractive values were lower than agricultural because of lower crops yield, although the values of chemical compositions in horticultural crops are higher.
Keywords: cereals; oil crops; horticultural crops; fertilization; harvest index.

Introducción

El magnesio (Mg) es considerado un macronutriente secundario y tiene un comportamiento análogo al calcio (Ca). Sin embargo, ambos elementos son requeridos para el crecimiento vegetal en cantidades relativamente grandes. Son de carácter básico desde el punto de vista de su reacción en el suelo y han sido mayoritariamente utilizados en fertilizaciones y correcciones de suelos ácidos en regiones tropicales y subtropicales, donde la problemática de sus deficiencias se origina a partir de procesos genéticos naturales que provocan la pérdida de estos cationes. En algunas regiones templadas el proceso de acidificación a causa de la disminución o desbalance del contenido de estos elementos, se ha producido fundamentalmente por razones antrópicas. La principal pérdida de ellos en los suelos es la exportación a través de la producción agrícola extensiva, hortícola y ganadera. Esto viene

ocurriendo desde los inicios de la producción agropecuaria en la Región Pampeana. En estas situaciones se han informado respuestas por parte de numerosos cultivos a la aplicación de fertilizantes cálcicos y magnésicos, así como también a la aplicación de enmiendas básicas tendientes a neutralizar la acidez del suelo, a la vez que aportar estos elementos (Vázquez *et al.,* 2010).

La superficie de la provincia de Buenos Aires es de 30,8 millones de hectáreas, en el bienio 2005-06, 8,8 millones de hectáreas fueron cultivadas con maíz, trigo, cebada y sorgo, entre los cereales, además de soja y girasol entre las oleaginosas. Todos ellos constituyen, tradicionalmente, la principal producción agrícola extensiva de esta provincia. Considerando que su extracción oscila entre 1 y 3,51 kg t^{-1} de Mg en el grano de estos cultivos, puede preverse que la producción centenaria de los mismos, es una de los principales responsables del empobrecimiento de los suelos (CNA, 2002). La pérdida de este nutriente no sólo acarrea deficiencias para los cultivos, sino que también, debido a otros problemas edáficos secundarios (acidificación, alteración de la disponibilidad de N, P, Mo, aumento de toxicidad de Al, pérdida de estabilidad estructural), se afecta el rendimiento y hasta la posibilidad de instalación de algunas especies, particularmente la alfalfa, base de gran parte de la producción ganadera de la provincia.

Buenos Aires posee los principales cinturones hortícolas del país. La superficie cultivada a campo supera las 31.000 hectáreas (CHFBA, 2005), donde se producen más de 40 especies. Debido al incremento en la superficie e intensificación del uso de la tierra en este tipo de producciones, se ha generado un impacto negativo en la fertilidad edáfica física (densidad, porosidad, estabilidad estructural) y química (disponibilidad de nutrientes) (Ministerio de Economía BA, 2014; Benecia, 2015). Unas y otras propiedades están asociadas directa o indirectamente a la presencia de estas bases.

Frente a esta realidad, Argentina se caracterizó en el pasado por el bajo consumo de fertilizantes. Si bien a partir de la década del 90 dicho consumo ha aumentado considerablemente, aun en los nutrientes con mayor reposición (N, P, S) el balance sigue siendo negativo (García & Sanjuan, 2012), por lo que puede preverse que en el Mg el balance será aun más comprometido debido a la baja tradición en el empleo de este tipo de fertilizante.

Hipótesis

✓ La pérdida de Mg del suelo que genera la producción de cultivos extensivos es mayor a la que provoca la producción hortícola por unidad de área

✓ Los suelos de los partidos de la provincia de Buenos Aires más comprometidos en la extracción de Mg, son los dedicados a actividades granarias.

Objetivo

Analizar la exportación del Mg edáfico en los distintos partidos de la provincia de Buenos Aires para la campaña 2005-2006, producida por actividades agrícolas extensivas (cereales, oleaginosas) y hortícolas a campo y bajo cubierta.

Metodología

Para cada partido de la provincia de Buenos Aires se realizó un cálculo de extracción del nutriente, en total para el partido y para cada cultivo, en la campaña 2005/06.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En el caso de los cultivos extensivos se tomaron en cuenta: trigo (*Triticum aestivum L.*), soja (*Glycine max L.*), maíz (*Zea mays L.*), cebada (*Hordeum vulgare L.*) y sorgo (*Sorghum* graniferum L.). Para el cálculo se realizó el producto entre el rendimiento (ŋ) en materia seca a partir de la información del SIIA (Sistema Integrado de Información Agropecuaria – MINAGRI), el respectivo contenido del nutriente en el grano (0% humedad) y la superficie cosechada. No se consideró salida de rastrojo. Se seleccionaron aquellos cultivos extensivos cuya superficie sembrada superara las 10.000 ha para la campaña en consideración. Para el caso del sorgo, la superficie de cultivo agrícola se calculó a partir de la proporción de sorgo agrícola y ganadero del CNA (2002).

Para la selección de los cultivos hortícolas se tomó como base el Censo Horti-florícola de la provincia de Buenos Aires (2005). El mismo contiene datos de superficie cultivada y producción total por partido, tanto a campo como invernáculo. Se consideraron aquellos cultivos cuya superficie a nivel provincial superaba las 300 ha. El resto de los cultivos no se tuvo en cuenta. La exportación se calculó como el producto del rendimiento en materia seca de cada órgano de cosecha, el contenido del nutriente tomado de diferentes autores (0% de humedad) y la superficie cultivada.

Estos cultivos se dividieron en:

- De hojas a campo: acelga (*Beta vulgaris L. var. cicla*), cebolla de verdeo (*Allium fistulosum L.*), espinaca (*Spinacia oleracea L.*) y lechuga (*Lactuca sativa L.*)
- Pesadas y de raíz a campo: zapallo anco (*Cucurbita moschata D.*), batata (*Ipomoea batatas L.*), cebolla (*Allium cepa L.*), papa (*Solanum tuberosum L.*), remolacha (*Beta vulgaris L. var. conditiva*), zanahoria (*Daucus carota L.*) y zapallo total (varias especies)
- De tallo y frutos a campo: alcaucil (*Cynara scolymus L.*), choclo (*Zea mays L. var. saccharata*), espárrago (*Asparragus officinalis L.*), pimiento (*Capsicum annuum L.*), tomate (*Solanum lycopersicum L.*) y zapallo de tronco (*Cucurbita máxima M.*)
- Crucíferas a campo: brócoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) y repollo (*Brassica oleracea L. var. capitata*)
- En Invernáculo: espinaca (*Spinacia oleracea L.*), pimiento (*Capsicum annuum L.*), tomate (*Solanum lycopersicum L.*) y lechuga (*Lactuca sativa L.*)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

En la Tabla 1 se transcriben los resultados de la extracción de Mg total de la provincia de Buenos Aires para los cultivos hortícolas considerados y en la Tabla 2 para los agrícolas extensivos.

TABLA 1. Extracción de Mg por la producción hortícola en la provincia de Buenos Aires, campaña 2005.

Categoría		Cultivo	η (t MS ha^{-1})	Comp. Qca. (kg Mg t^{-1} MS)	Extracción (kg Mg ha^{-1})	Superficie (ha)	Extracción (t Mg)
Campo	***Hojas***	*Acelga*	1,07	11,57	12,35	1378,15	17,02
		Verdeo	1,18	4,20	4,95	323,60	1,60
		Espinaca	1,02	8,78	8,91	541,46	4,83
		Lechuga	0,65	4,00	2,59	5151,20	13,33
	Pesadas y Raíz	*Anco*	1,07	1,50	1,60	1195,99	1,91
		Batata	4,93	0,76	3,73	1893,44	7,07
		Cebolla	3,92	2,73	10,68	5726,90	61,15
		Papa	6,29	1,41	8,88	10812,91	95,97
		Remolacha	1,69	5,00	8,44	327,13	2,76
		Zanahoria	2,81	0,83	2,34	493,50	1,15
		Zapallo Total	0,83	1,86	1,55	388,21	0,60
	Tallo y Fruto	*Alcaucil*	1,24	4,00	4,95	313,95	1,55
		Choclo	2,16	1,54	3,33	764,59	2,55
		Esparrago	0,21	2,00	0,42	322,36	0,14
		Pimiento	1,50	2,50	3,75	106,94	0,40
		Tomate	2,25	2,00	4,50	401,54	1,81
		Zapallo Tronco	0,79	3,60	2,84	531,07	1,51
	Crucíferas	*Brócoli*	1,10	1,91	2,11	365,90	0,77
		Repollo	1,40	1,50	2,10	461,88	0,97
Invernáculo		*Espinaca*	1,18	8,78	10,34	208,56	2,16
		Pimiento	4,81	2,50	12,03	214,83	2,58
		Tomate	4,66	2,00	9,32	517,09	4,82
		Lechuga	0,72	4,00	2,88	923,67	2,66
			$\bar{X} = 2,06$	$\bar{X} = 3,43$	$\bar{X} = 5,42$	$\sum = 33364,8$	$\sum = 229,31$

TABLA 2. Extracción de Mg por la producción agrícola de cereales y oleaginosas en la provincia de Buenos Aires, campaña 2005-2006.

Cultivo	η (t MS ha^{-1})	Comp. Qca. (kg Mg t^{-1} MS)	Extracción (kg Mg ha^{-1})	Superficie (ha)	Extracción (t Mg)
Maíz	6,12	1,59	9,73	822300,00	7997,28
Soja	2,48	3,51	8,71	3709800,00	32326,27
Girasol	1,53	3,08	4,71	1111850,00	5242,22
Sorgo	4,28	1,31	5,61	3857,32	21,65
Trigo	2,39	2,52	6,01	2890695,00	17378,32
Cebada	2,68	1,00	2,68	258920,00	693,94
	$\bar{X} = 3,25$	$\bar{X} = 2,17$	$\bar{X} = 6,24$	$\sum = 8797422,32$	$\sum = 63659,68$

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La extracción de Mg por unidad de área en los cultivos agrícolas (Tabla 2) fue mayor (6,24 kg Mg ha^{-1}) que en los cultivos hortícola a campo e invernáculo (Tabla 1) (5,42 kg Mg ha^{-1}). Dicho resultado se explica por un mayor rendimiento promedio en materia seca (MS) (1.200 kg). Este mayor valor más que compensa la menor concentración química de este elemento en los órganos cosechados (2,17 kg Mg t^{-1} MS en granos vs. 3,43 kg Mg t^{-1} MS en hortícolas). La diferencia en el rendimiento y la concentración de Mg se deben fundamentalmente a cuestiones genéticas y a la naturaleza del órgano cosechado.

Si se analizan los cultivos extensivos, se observa que la soja y el maíz son los que mayor extracción de Mg provocan por unidad de superficie (8,71 y 9,73 kg Mg ha^{-1}, respectivamente) (Tabla 2). En el primer caso se debe a que la soja es el cultivo que mayor contenido de Mg posee en su composición química (3,51 kg Mg t^{-1} MS), mientras que el valor de extracción por hectárea del maíz se debe al alto rendimiento en materia seca de esta especie (6,12 t MS ha^{-1}). La cebada posee la menor tasa de extracción de Mg por hectárea, debido, fundamentalmente, a su bajo contenido en la composición química (1 kg Mg t^{-1} MS). Los partidos que sufrieron mayor extracción de Mg son Tres Arroyos, debido principalmente a cebada, trigo y girasol, General Villegas a soja y sorgo, Pergamino a soja y sorgo, Coronel Dorrego a trigo y cebada; y Necochea a girasol. Sus pérdidas fueron mayores a 1.600.000 kg de Mg por partido.

En lo que a cultivos hortícolas se refiere (Tabla 1), los cultivos de hoja fueron los que mayor extracción por unidad de área provocaron (6,89 kg Mg ha^{-1}) debido al alto contenido del nutriente en su composición química, aunque, a su vez, tuvieron el menor rendimiento en materia seca por hectárea. El grupo de las crucíferas, por el contrario, fue el menos extractivo, ya que arrojó el menor contenido de Mg por unidad de área (2,13 kg Mg ha^{-1}) debido a sus bajos valores, tanto en rendimiento como en composición química.

Los partidos en los cuales se extrajo la mayor cantidad de Mg por cultivos hortícolas fueron Gral. Alvarado, debido principalmente a especies pesadas y de raíz; La Plata debido a la totalidad de los cultivos considerados; Lobería a papa; Patagones y Villarino a pesadas y de raíz. Sus pérdidas fueron mayores a 20.000 kg de Mg y menores a 35.000 kg de Mg por partido. Estos valores son considerablemente inferiores a los presentados para cultivos granarios. Los resultados obtenidos de la extracción de Mg ha^{-1}, no se asemejan a los resultados de obtenidos para Ca ha^{-1} encontrados por Abbona *et al.* (2012), donde los valores de extracción de este nutriente fueron mayores para cultivos hortícolas que granarios. Los valores promedio encontrados por Abbona *et al.* (2012) fueron de 8,91 kg Ca ha^{-1} para cultivos hortícolas, mientras que para los agrícolas fue de 4,36 kg Ca ha^{-1}. Estos resultados se adjudican a que la extracción de Mg en los cultivos granarios es cuatro veces mayor que el contenido de Ca (Malavolta *et al*. 1989; Andrade *et al*. 1996). Lo contrario sucede en el caso de los cultivos hortícolas donde la extracción de Mg es notablemente inferior que la del Ca (Balcaza 1996; Figueroa & Torres Dugan 2002).

Por lo dicho, se deduce que la extracción de Mg en algunos partidos de la provincia de Buenos Aires toma valores relevantes, a tal punto que la falta de reposición de este nutriente compromete la producción actual y futura, tanto en cultivos granarios como hortícolas en el corto-mediano plazo. Las deficiencias nutricionales en los vegetales, y los problemas edáficos asociados, entre ellos, acidificación, consecuencias físicas y hasta toxicidad de aluminio (Al), permiten prever que la producción bajo estos cánones no repositivos debe considerarse no sustentable.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

La actividad que mayor extracción de Mg por unidad de área provoca es la granaria debido al alto rendimiento en MS que poseen las especies cerealeras y oleaginosas. Entre ellas se destacan el maíz y la soja. Ambos cultivos, además, se producen en una amplia superficie de la provincia de Buenos Aires.

La producción hortícola por su parte no alcanza niveles comparables de extracción por su menor rendimiento en MS por unidad de superficie, a pesar que el contenido de este elemento en los órganos cosechados es superior.

Los partidos más comprometidos son Tres Arroyos, General Villegas, Pergamino, Coronel Dorrego y Necochea, coincidiendo con los valores de extracción de los cultivos granarios.

Referencias bibliográficas

Abbona E, S Sarandón & M Vázquez (2012) Balance de nutrientes como indicador del manejo sustentable del suelo y el agua en la producción hortícola a campo de la provincia de Buenos Aires,Argentina. Disponible en: http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/download/11707/8084. Último acceso: marzo de 2015.

Andrade F, H Echeverría, N González, S Uhart, & N Darwic (1996) Requerimientos de nitrógeno y fósforo de los cultivos de maíz, girasol y soja. Boletín Técnico 134. EEA INTA, Balcarce, Argentina. Benecia R. 2015. Producción Rural. Disponible en: www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&i=302&Itemid=144&limit=1&limitstart=0&lang=es. Último acceso: marzo de 2015.

Balcaza L (1996) Fertirrigación en cultivos hortícolas. Boletín Hortícola FCAyF/UNLP, octubre, 7-9.

CHFBA Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires (2005) Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Economía y Ministerio de Asuntos Agrarios. 115pp http://www.maa.gba.gov.ar/agricultura_ganaderia/archivos/resultadofinal.pdf

CNA (2002) Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. www.indec.mecon.ar

Figueroa, M & M Torres Duggan (2002) Cebolla. Fertilizar, diciembre: 12-14. INTA. Argentina.

García F & M Sanjuan (2012) La nutrición de suelos y cultivos y el balance de nutrientes: ¿Cómo estamos? Disponible en: http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/6E55A4956F44419585257B3400548C6E/$FILE/2.pdf. Último acceso: marzo de 2015.

Malavolta E, G Vitti, & S De Oliveira (1989) Avaliação do estado nutricional das plantas: principios e aplicações. Ed. Asociação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, Brasil. 201 p.

Ministerio De Economía B.A. (2014) Programación del Desarrollo Territorial. Diagnóstico preliminar y líneas de acción para la discusión. Tomo I: 189-190.

Vázquez M, a Terminiello, A Casciani, G Millán, P Gelati, F Guilino, J García Díaz, J Kostiria & M García (2010) Influencia del agregado de enmiendas básicas sobre la producción de alfalfa (Medicago sativa L.) en ámbitos templados argentinos. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/pdf/cds/v28n2/v28n2a03.pdf. Ultimo acceso: marzo de 2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-130 Aproximación al trabajo participativo en sistemas de producción orgánica campesina en el Municipio de Fusagasugá.

Sierra Mayerly, Jiménez María, Escobar Natalia.

Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá. Colombia.
E-mail: mayesaw@yahoo.com,losangeles27@hotmail.es, nataliaescobar.e@gmail.com.

Resumen
Actualmente se ve la gran importancia de implementar e incentivar la agroecología en las prácticas agropecuarias a nivel mundial pues ésta, es una ciencia que permite la conversión de sistemas convencionales de producción a sistemas más diversificados y autosuficientes. Toda esta reflexión e investigación al respecto se ha generado a partir de los resultados ambientales, sociales y económicos que ha dejado la producción convencional en el mundo, que se impulsó desde la revolución verde, y que su fin principal es el uso de insumos de síntesis química, así como la implementación de monocultivos los cuales hacen que se pierda la biodiversidad y la fertilidad del suelo entre otros.
En el Municipio de Fusagasugá (Colombia) la actividad económica más importante es la agricultura, sin embargo, la mayoría de familias campesinas (85%) producen bajo el sistema convencional. En este trabajo de carácter participativo se pretende motivar a los pequeños productores de 16 fincas hacia la conversión agroecológica como alternativa para incrementar la sostenibilidad, las fincas mixtas (cultivos y animales), se encuentran en tiempos etapas diferentes de conversión: 4 son convencionales, 4 llevan entre 0-2 años en producción orgánica, 4 llevan entre 2-4 años en producción orgánica, y 4 llevan entre 4-6 años en producción orgánica. Se realizará un diagnóstico de los predios, por medio de la caracterización, basada en el enfoque de sistemas con la identificación de los indicadores principales, y de la tipificación para la obtención de grupos, según los indicadores priorizados. Se evaluará la sustentabilidad a partir de los principios agroecológicos.
Palabras Clave: conversión; agroecología; suelo.

Abstract
Currently sees the importance of implementing and encouraging the agro-ecology in agricultural practices around the world as it is a science that allows the conversion of conventional production systems to more diversified and self-sufficient systems. All this reflection and research on the subject has been generated from the environmental, social and economic results which has left the conventional production in the world, which was promoted from the green revolution, and that its main purpose is the use of inputs of chemical synthesis, as well as the implementation of monoculture which make you to lose biodiversity and the fertility of the soil among others.
In the town of Fusagasuga (Colombia) the most important economic activity is agriculture, however, most of rural families (85 %) produced under the conventional system. This participatory work, aims to empower small producers of 16 farms to ecological conversion as an alternative to increase sustainability, mixed farms (crops and animals), are at times different stages of conversion: 4 are conventional, 4 carry between 0-2 years in organic production, 4 carry between 2-4 years in organic production, and 4 take between 4-6 years in organic production. There will be a diagnostic of the farms, through characterization, identification of the main indicators, and typing to groups; according to the priority indicators obtain the systems approach-based. Sustainability from the agroecological principles will be evaluated.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Key words: conversion; agroecology; soil.

Introducción

La Agroecología utiliza un enfoque integral en la que las variables sociales ocupan un papel muy relevante ya que aunque parta de la dimensión técnica (artificialización eco compatible de la naturaleza para obtener alimentos) y su primer nivel de análisis sea la finca; desde ella, se pretende entender las múltiples formas de dependencia que el funcionamiento actual de la política, la economía y la sociedad genera sobre los agricultores. Pero además, la Agroecología considerada como central, la matriz comunitaria en que se inserta el agricultor; es decir la matriz sociocultural que dota de una praxis intelectual y política a su identidad local y a su red de relaciones sociales (Sevilla, 2006).

Peter Rosset (1998), ha analizado en forma lúcida y esquemática los resultados de esta primera modernización de los recursos naturales (Revolución Verde) de la siguiente manera: “en primer lugar, se inicia un proceso de apropiación privada de la tierra de cultivo comenzando a poder ser comprada y vendida como bienes de consumo, permitiendo su acumulación por unos pocos...; en segundo lugar, la carencia de capacidad de negociación por los agricultores familiares y los trabajadores del campo ante los grandes negocios agroindustriales y los intermediarios, determinaron que aquellos, recibieron cada vez una menor parte de las ganancias obtenidas del campo; y finalmente, la degradación de los suelos, la generación de nuevas plagas, malezas y enfermedades por las tecnologías dominantes destruyendo las bases de la producción futura y tornaron cada vez más difícil y costoso el mantenimiento de las cosechas”.

En la provincia del Sumapáz, se cultivan 15.014 hectáreas distribuidas entre la especie café, papa, mora, lulo, tomate de árbol, uchuva, tomate, maíz, cebolla, frijol, cítricos, banano, calabaza, Curuba, guanábana, caña panelera, granadilla, y cebolla junca, habichuela, alverja y pastos, las trabajan alrededor de 6.500 campesinos de la región del Sumapáz, quienes en sus predios siembran varias de estas especies. Las especies pecuarias suman 66.200 cabezas en Bovinos de los cuales el 68.9% es Doble Propósito, con vacas de ordeño 14912 producen una producción de leche de 93.783 litros diarios. En avicultura 8154100, el 15% de postura y 84.7% de engorde, 37137 ejemplares de porcicultura, con 19.816 hembras. La piscicultura se desarrolla con mayor énfasis en Tibacuy y Fusagasugá, pero a nivel general cuenta con 1,170 estanques, en 75.775 m2 de espejo de agua en producción, con rendimientos de 92,023 kg de producción, de venta a nivel departamental. (INCODER Y CORPOICA, 2005).

En cuanto a la vocación de uso de las tierras; la constante presión que ejerce el hombre sobre el recurso tierra ha desencadenado una serie de desequilibrios que han llevado a la degradación progresiva de extensas áreas del territorio nacional. La agricultura es una de las actividades que mayor uso hace de los recursos suelo y agua, por lo cual, es necesario conocer la vocación de las tierras para utilizarlas en concordancia con su capacidad productiva. En muchas ocasiones, las tierras son utilizadas en aquello para lo cual no tienen vocación, o por el contrario, son utilizadas por encima de su capacidad productiva, en ambos casos, se producen desequilibrios negativos, que se manifiestan en bajos rendimientos económicos y productivos y en un deterioro progresivo de los suelos y aguas. (Espinal, 2005).

Otra de las principales problemáticas que enfrentan los campesinos del municipio de Fusagasugá es producir en grandes cantidades para suplir las demandas impuestas por el mercado y además para suplir las necesidades básicas de sus familias. Uno de los objetivos impuestos por el mercado, es que los campesinos de la región aumenten los rendimientos de los cultivos, mediante la incorporación de paquetes tecnológicos, basados principalmente

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

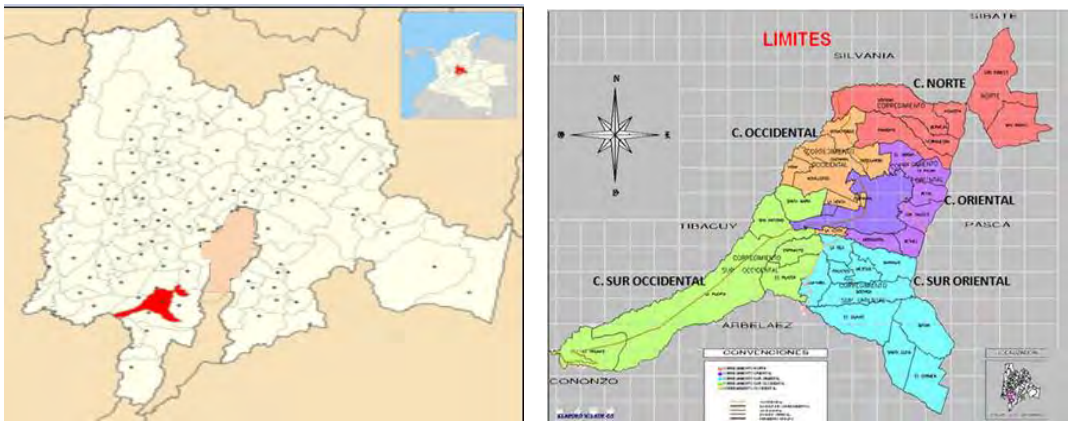
en la utilización de agroquímicos, semillas híbridas, riego y maquinaria. (Sicard & Sánchez, 2010).

También encontramos que la mala distribución de las tierras ha llevado a que la práctica agropecuaria haya ascendido a los pisos alto andinos y de páramos, y ha originado nuevos frentes de colonización y alterado, así, los ecosistemas de las laderas cordilleranas. Los páramos están siendo invadidos por los cultivos de papa, especialmente, con la afectación no sólo de la calidad de las aguas, sino de la capacidad del páramo para producir y retener este recurso. El incremento de actividades agrícolas con cultivos monoespecíficos y bajo sistemas de labranza inadecuados trae consecuentemente procesos de erosión de los suelos, contaminación del recurso hídrico causado por el uso indiscriminado de plaguicidas y deforestación. (Fajardo, 2002).

Metodología

Área de estudio

El Municipio de Fusagasugá se encuentra ubicado al sur occidente del Departamento de Cundinamarca y es capital de la Provincia del Sumapáz que está conformada por 10 municipios: Silvania, Tibacuy, Pasca, Arbeláez, Pandi, San Bernardo, Venecia, Cabrera, Granada y Fusagasugá. Su totalidad de habitantes es de 191.166 según censo ajustado a 1993 y 216.188 habitantes según proyecciones en crecimiento para 1999 (POT, 2010) (FIGURA 1).



A B.

FIGURA 1. A. Ubicación de Fusagasugá (rojo) en el departamento de Cundinamarca. B. Mapa de zona rural y urbana de Fusagasugá. Fuente: Arado, 2010.

Puntos de muestreo

De acuerdo a un proyecto llamado “educación ambiental en zonas rurales de Fusagasugá” impulsado por la UMATA (2013), 70 fincas de campesinos, manifestaron voluntariamente su interés en hacer parte de proyectos participativos para promover la agroecología en los mismos, pues algunas fincas ya se encuentran realizando producción orgánica y otras requieren asesoría para la conversión agroecología. De acuerdo a esta información, la UMATA inicio junto a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cundinamarca, un proyecto pionero para hacer de forma participe la conversión de 16 fincas “modelo” (las cuales serán seleccionadas por los campesinos), con las siguientes características:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

-Cuatro fincas: 100% convencionales
-Cuatro fincas orgánicas que llevan entre 1-2 años
-Cuatro fincas orgánicas que llevan entre 3-4 años
-Cuatro fincas orgánicas que llevan entre 5-6 años

La razón por la cual se seleccionan fincas en diferentes tiempos de transición se debe principalmente a que los campesinos, pueden observar una transición completa, desde sistemas convencionales, podrán apreciar cómo es posible la productividad a partir de la implementación de prácticas agroecológicas.

Caracterización y tipificación
Los talleres de trabajo participativo con los campesinos tendrán diferentes objetivos. El primer taller será la sensibilización de los participantes frente al enfoque agroecológico. Posteriormente, se realizarán otros para discutir sobre los materiales a utilizar en la elaboración de abonos orgánicos, tipos de cultivos a evaluar y diseño agroecológico de las fincas.

-*Selección y definición de indicadores*
Se definirán los criterios de selección de los indicadores de forma que permitan evaluar las dimensiones y los puntos críticos de la caracterización del grupo participativo, con su respectiva escala de valoración (Astier *et al*., 2008). Luego, se elaborará la lista de indicadores, se realizará la selección de indicadores estratégicos y la definición de cada uno de ellos. Una vez determinados los indicadores estratégicos por dimensión de evaluación se construirá un cuadro resumen donde se plasme la lista final de indicadores seleccionados por dimensiones.

Evaluación de indicadores
En esta etapa se seleccionará e implementará la forma de medición de cada indicador. El método empleado bajo un enfoque participativo, será la entrevista semiestructurada a cada campesino integrante del grupo de trabajo. Para cada indicador se explica su objetivo, condiciones para su utilización y los rangos descriptivos a partir de las cuales se pueden calificar.

Integración de resultados
Se resumirán, analizarán e integrarán los resultados obtenidos mediante la evaluación de los indicadores. En esta investigación se acogió al marco de evaluación MESMIS por Astier *et al*., (2008), que recomienda elaborar un diagrama tipo radar, pues muestra en términos cualitativos, cada una de las características de los campesinos en las dimensiones planteadas, dando el porcentaje o una relación del valor real con respecto al valor ideal.

Métodos estadísticos
Para la caracterización y tipificación de fincas se aplicará análisis multivariado, análisis de componentes principales, ANOVAS, a través del paquete estadístico SAS versión 9.3.

Comparar índices asociados a indicadores de sustentabilidad
Se utiliza un conjunto de indicadores diseñados previo al inicio del proceso, de acuerdo a la metodología descripta por Flores et al, 2004. Los indicadores se calculan al inicio del proceso del trabajo participativo.

Según Sarandón 2006 una de las más completas metodologías para esta evaluación consiste en aproximadamente 13 pasos que conducen a la obtención de un conjunto de

indicadores para evaluar los puntos críticos a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas y monitorear su evolución en el tiempo.

El proceso de caracterización de los campesinos que participen en el proyecto se llevará a cabo adaptando el método propuesto por Masera *et al* (2000) para la evaluación de la sostenibilidad correspondiente al Marco MESMIS en conjunción con la propuesta de estandarización y ponderación de indicadores del nivel de sustentabilidad de Sarandón (2002) y con los aportes de León (comunicación personal y presentación REDAGRES, Chile 2012).

Partiendo de lo planteado por Sarandón (2002) se elegirán las dimensiones: ambiental, sociocultural, económica y tecnológica. Para cada dimensión se seleccionarán los puntos críticos, aspectos que limitan o fortalecen la capacidad de los campesinos para incursionar en el proceso de conversión agroecológica. Dichos puntos críticos corresponderán a factores o procesos sociales, culturales, ambientales, técnicos, que por separado o en conjunto puedan tener un efecto crucial sobre la elaboración, adopción e implementación de la propuesta de conversión de los sistemas productivos en agroecológicos.

Para la identificación de los puntos críticos de la caracterización del grupo de trabajo, en relación con la posibilidad de llevar a cabo un proceso de conversión del sistema agrícola, se partirá de un listado previo de puntos críticos a ser discutidos, analizados evaluados y modificados con el grupo de trabajo. Posteriormente, se realizarán talleres interactivos, por medio de la aplicación de la metodología denominada el ―Taller del Futuro‖, sistematizada por Rist (2004).

Resultados Esperados

Sociales: La investigación brindará un impacto social importante ya que el trabajo está enfocado en la investigación participativa con los campesinos, lo que contribuirá a hacer una caracterización y tipificación importante donde se evaluarán aspectos tales como el papel que desempeña la Mujer en la agroecología, las asociatividades que se presentan en las comunidades para su continua organización, el desarrollo de la sustentabilidad que se tiene a partir de niveles de escolaridad; entre otros aspectos.

Económico: Se identificaran los problemas en cuanto a la calidad de vida de los campesinos de acuerdo a sus actividades agrícolas, como niveles de endeudamiento bancarios, pocas posibilidades de acceso a las fincas, la esencialidad de un mercado directo que no permita intermediarios; esto con el fin de optimizar la economía campesina.

Ambiental: Con la caracterización que se desarrolle en cada una de las fincas se conocerán las prácticas que se llevan a cabalidad en esta región para la conservación de bosques, manejo de residuos, el cuidado de los recursos; lo que servirá como adquisición de nuevas posibilidades para incluir en las prácticas agroecológicas.

Referencias Bibliográficas

Sarandón S. *et al.* 2006. Desarrollo de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas a escala regional.

Espinal C.2005. La cadena de cultivos ecológicos en Colombia.

Sicard & Sánchez. 2010. Ciencia, Tecnología y Ambiente en la Agricultura Colombiana. Universidad Nacional de Colombia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

INCODER Y CORPOICA. 2005. Zonificación agroecológica, evaluación económica y organización socioempresarial de sistemas de producción prioritarios en el área de desarrollo rural Provincia del Sumapáz. Cundinamarca. Colombia.
Sevilla E. 2006. Agroecología y Agricultura ecológica: Hacia una “reconstrucción de la soberanía alimentaria.
Fajardo D. 2002. Situación y perspectivas del desarrollo rural en el contexto del conflicto Colombiano, Universidad Nacional de Colombia.

A1-136 Exploración de opciones agroecológicas en el sistema de milpa de la Costa Chica, México.

Diego Flores-Sánchez[1], Hermilio Navarro Garza[1], Jeroen C.J. Groot[2], Egbert A. Lantinga[2], Martin J. Kropff[3], Walter A.H. Rossing[2].

[1]Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de Mexico, CP 56230, México, dfs@colpos.mx; [2]Farming Systems Ecology Group, Wageningen University, P.O. Box 430, 6700 AK Wageningen, The Netherlands; [3]Crop and Weed Ecology Group, Wageningen University, P.O. Box 430, 6700 AK Wageningen, The Netherlands

Resumen
Los sistemas de producción de la Costa Chica enfrentan serios problemas de degradación del suelo y baja productividad de maíz y jamaica. Esta situación demanda el diseño e implementación de alternativas agroecológicas para revertir esta problemática. Diversos protocolos experimentales que incluyeron opciones de fertilización e integración de leguminosas se desarrollaron en milpas de agricultores. Con base en los resultados encontrados se realizaron exploraciones a través de modelaje para evaluar el impacto de esas alternativas en el rendimiento de maíz y en el balance de materia orgánica a nivel sistema de producción. Los resultados demostraron que la integración de los componentes evaluados (fertilización, leguminosas y retención de residuos) tuvo efectos positivos en los ingresos familiares y en el balance de materia orgánica.
Palabras-clave: maíz; materia orgánica; fertilización; leguminosas.

Abstract
Farming systems in Costa Chica, Mexico face problems related to soil degradation and low crop productivity. This situation requires designing and implementing agroecological alternatives to improve cropping systems. Several experimental trials that included fertilization and intercropping of legumes in current milpa systems were carried out in farmers´ fields. Based on the results modeling explorations were carried out to evaluate the impacts of these field-level agroecological options at farm level. The results showed that the integration of the evaluated components (fertilization, legumes and crop residues retention) had positive effects on family income and organic matter balances.
Keywords: maize; organic matter; fertilization; legumes.

Introducción

La Costa Chica es una región económica y cultural localizada en la costa del pacífico del estado de Guerrero. Se caracteriza por tener una agricultura campesina de pequeñas unidades de producción. El patrón de cultivos está integrado por maíz (*Zea mays,* L.), jamaica (*Hibiscus sabdarifa* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.), calabaza (*Cucurbita pepo*, L.), ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), y pastos (*Panicum* sp., *Cynodon* sp., *Andropogon* sp.). El maíz ocupa el 81% de las tierras agrícolas. El sistema de cultivo tradicional es conocido como milpa, que integra maíz, frijol, calabaza y recientemente la jamaica. La gestión de la fertilidad y de control de hierbas anuales se realizaba mediante periodos de descanso. Esta práctica ha sido gradualmente abandonada, y el patrón común es el cultivo continuo de maíz y jamaica. Los agricultores han adoptado en el sistema milpa insumos externos como herbicidas y fertilizantes, los cuales se utilizan sin el conocimiento técnico necesario. Esto ha promovido un uso excesivo de herbicidas, un desequilibrio en la nutrición del maíz y pérdida de nutrientes asociada al manejo inadecuado de los fertilizantes. Por otra parte, los cultivos

se establecen en parcelas con pendientes de hasta el 40% sin prácticas para la conservación de suelos. La ganadería presenta limitaciones de disponibilidad de forraje en la época de secas, y persiste el sobrepastoreo en parcelas agrícolas y comunales. Estos factores, en combinación con los bajos precios de los cultivos han promovido que los agricultores estén inmersos en un círculo vicioso de falta de liquidez y de degradación de los recursos (Flores-Sanchez *et al*., 2011). Esta problemática enfrentan los agricultores, quienes expresaron su interés en innovaciones tecnológicas orientadas al mejoramiento de la fertilidad del suelo e incremento de los rendimientos. Esto demanda una reorientación o diseño de alternativas encaminadas al incremento de la productividad, mejoramiento y conservación de los recursos. El objetivo de la presente contribución es evaluar el efecto de la fertilización, la inclusión de canavalia como abono verde y fijadora de N, y la retención de residuos de cultivos en los ingresos familiares y en el balance de materia orgánica en unidades de producción de comunidades de la Costa Chica.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Tecoanapa (16°48' N, 7°11' W) ubicado a 950 msnm. El municipio tiene un área de 777 km^2. El 18% de su territorio presenta un relieve accidentado, el 82% restante corresponde a zonas planas con pendientes suaves. Tiene un clima subhúmedo-cálido, con una temperatura media anual de 26^{o}C, precipitación de 1300 mm distribuida entre los meses de junio y octubre. Los suelos del municipio son de origen volcánico, dominando la clase regosol. Las tierras agrícolas ocupan 14,272 ha. Los cultivos son establecidos durante el período de lluvias. El 66% de la población se dedica al sector primario, alrededor del 60% del área agrícola es dedicada al maíz, cultivo principalmente para autoconsumo, y el 30% a la jamaica, cultivo con fines comerciales.

a) Características de las unidades de producción

Las exploraciones se realizaron en 8 unidades de producción (UP) de las comunidades. Las Animas y Xalpatlahuac del municipio de Tecoanapa, cuyas características generales se presentan en la Tabla 1. La tierra disponible entre las UP varía entre 1 y 4.2 ha, distribuidas de 1 a 4 parcelas y manejadas por familias con miembros entre 4 y 12. El sistema de milpa generalizado es la intercalación de maíz y jamaica, además de calabaza y frijol a bajas densidades de población. Los agricultores llevan a cabo las prácticas de cultivo manualmente, las hierbas son controladas con herbicidas. La nutrición de cultivos fue realizada con fertilizantes minerales. El estiércol fue aplicado en las parcelas de los agricultores que tienen animales (UP 2, 3 y 4). Las características de las parcelas muestran que estas tienen cierta pendiente, que las hace susceptibles a la erosión; presentan bajos niveles de materia orgánica y macro nutrientes.

b) Componentes agroecológicos

Durante dos ciclos de cultivos se establecieron protocolos experimentales en parcelas de agricultores de las dos comunidades mencionadas. Los experimentos incluyeron la integración de leguminosas y manejo integrado de nutrientes a través de fertilización mineral y orgánica en los actuales sistemas de milpa. El impacto de estos componentes a nivel unidad de producción se evaluaron a través de exploraciones basadas en modelaje, las cuales se apoyaron en los resultados de los experimentos. El manejo agroecológico consistió en tres componentes: 1) *Fertilización*. La estrategia de fertilización incluyó tres opciones: a) fertilización mineral (NPK) con una dosis de 55-5-46; b) vermicomposta (V) a una dosis de 2.5 t ha^{-1}, que equivalió a 23-6-20; y c) fertilización órgano-mineral (NPK + V) consistió en la combinación de ambas fuentes, la dosis total fue de 78-11-66. 2) *Integración de canavalia* (*Canavalia brasiliensis* Mart. ex Benth). La canavalia se intercaló en los sistemas de cultivo maíz y maíz-jamaica como cultivo de cobertura. 3) *Retención de*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

residuos. En las unidades de producción sin animales alrededor del 70 % de los residuos fue utilizado por los animales itinerantes que pastorean las parcelas (Flores-Sanchez *et al*., 2011). Adicionalmente se incluyó un escenario en donde se asumió que una retención del 100% de residuos (R) en los tres componentes: NPK+R, V+R y NPK+V+R. En las UP con animales los residuos se utilizaron para la alimentación del ganado, y el remanente se dejó en las parcelas.

TABLA 1. Características de las unidades de producción (UP) empleadas para las exploraciones.

UP	Área (há)	Número de parcelas	Sistemas de milpa	Número de bovinos	Número de caprinos	Características de las parcelas				
						Pendiente (%)	M.O. g kg^{-1}	P Bray mg kg^{-1}	K cmol kg^{-1}	Erosión potencial (t ha^{-1} a^{-1})
1	3	1	M-J*	0	0	25	11	11	2.4	30
2	4.1	4	M-J	12	0	19 – 46**	7-27	2 - 21	1.7-2.8	5 – 55
3	3.3	2	M	14	14	20 – 55	6-17	10-15	0.9-1.9	20 – 42
4	4.2	4	M-J, M	7	0	30 – 41	6-22	7-27	1.0-1.6	28 – 73
5	2.5	3	M-J, M	0	0	21 – 26	19-25	7-12	1.3-2.6	12 – 16
6	1	1	M-J	0	0	25	20	4	1.9	14
7	3.1	3	M-J	0	0	9 – 19	10-20	22-39	1.3-1.4	2 – 23
8	1.3	2	M, J	0	0	5 – 43	20-22	5-6	1.3-1.7	2- 30

*M-J: intercalación maíz-jamaica, M: maíz en unicultivo, J: jamaica en unicultivo
**Los rangos se refieren a la variación encontrada entre las parcelas de las UP.

c) Modelos utilizados para las exploraciones

El efecto de la fertilización en el rendimiento de maíz en cada una de las parcelas de las ocho UP se estimó con el modelo QUEFTS (Quantitative Evaluation of the Fertility of Tropical Soils) (Janssen *et al*., 1990). La evaluación de los impactos de los componentes agroecológicos a nivel sistema de producción se realizó con el modelo FarmDESIGN, el cual cuantifica la transferencia de la materia orgánica y macronutrientes entre componentes de las UP: cultivos, animales, suelo y fertilizantes y abonos (Groot *et al*., 2012). El componente de cultivos correspondió a los sistemas practicados en cada una de las ocho UP (Tabla 1), además de integración de la canavalia y las hierbas anuales. En las UP con animales, los residuos de maíz, hierbas y canavalia se utilizaron para el alimento del ganado, mientras que en UP sin animales esos productos fueron fuente de materia orgánica para el suelo. El rendimiento de grano estimado en cada parcela a través del QUEFTS se incluyó en el modelo. La producción de biomasa de canavalia integrada al modelo fue de 997 kg ha^{-1} cuando se intercaló en el sistema maíz-jamaica y 2 014 kg ha^{-1} en maíz como unicultivo (Flores-Sanchez *et al*., 2013). El componente animal comprendió bovinos. El balance de la materia orgánica (estiércol producido por los animales) fue calculado durante parte de la época seca (130 días), tiempo en que los animales permanecen en los corrales cercanos a la casa del agricultor. Para el cálculo de los balances de materia orgánica la contribución de las raíces y residuos de cultivos fue cuantificada como la cantidad remanente de materia orgánica un año después de su aplicación a la parcela (Groot *et al*., 2012) con el modelo mono-componente de Yang y Janssen (2000), el cual se calibró en protocolos experimentales (Flores-Sánchez *et al*., 2014). Para cada estrategia y cada UP se estimaron los costos de producción, considerando precios de insumos y labores agrícolas. El precio de los productos (granos, cálices, carne) se obtuvieron de estadísticas nacionales. Con base en esa información se estimó el ingreso familiar.

Resultados y discusión

Con base en resultados de protocolos experimentales y las estimaciones a través del modelaje, se determinó que el ingreso familiar asociado al sistema milpa es menor que las necesidades para sostener a todos los miembros de la familia (canasta básica). Las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

exploraciones demostraron que existen opciones para mejorar los ingresos actuales; sin embargo, aún por debajo de los requerimientos básicos (Figura 1). Lo que implica la necesidad de la integración de otras actividades económicas. Por otra parte, la estrategia de fertilización órgano-mineral fue la opción que presentó resultados positivos en términos de ingresos y materia orgánica. Cabe mencionar que a pesar de usar la misma dosis de fertilización en las 8 UP, hubo respuestas diferenciadas en la cantidad de grano obtenido en cada una (para detalles Flores-Sánchez *et al*., 2014). La existente variación entre las parcelas es un elemento importante que da directrices para la gestión del manejo de la nutrición de cultivos acorde con el nivel de fertilidad de cada parcela. En la fertilización órgano-mineral el rendimiento se incrementó en 24%, con respecto al manejo actual. Diversas experiencias han documentado las ventajas del uso de la combinación de ambas fuentes de nutrientes, no solo en el rendimiento de maíz sino en el incremento a largo plazo de la materia orgánica del suelo (Mann *et al*., 2002). Esta estrategia es una opción que permitirá mejorar las actuales condiciones de degradación del suelo y la baja productividad en la región de estudio.

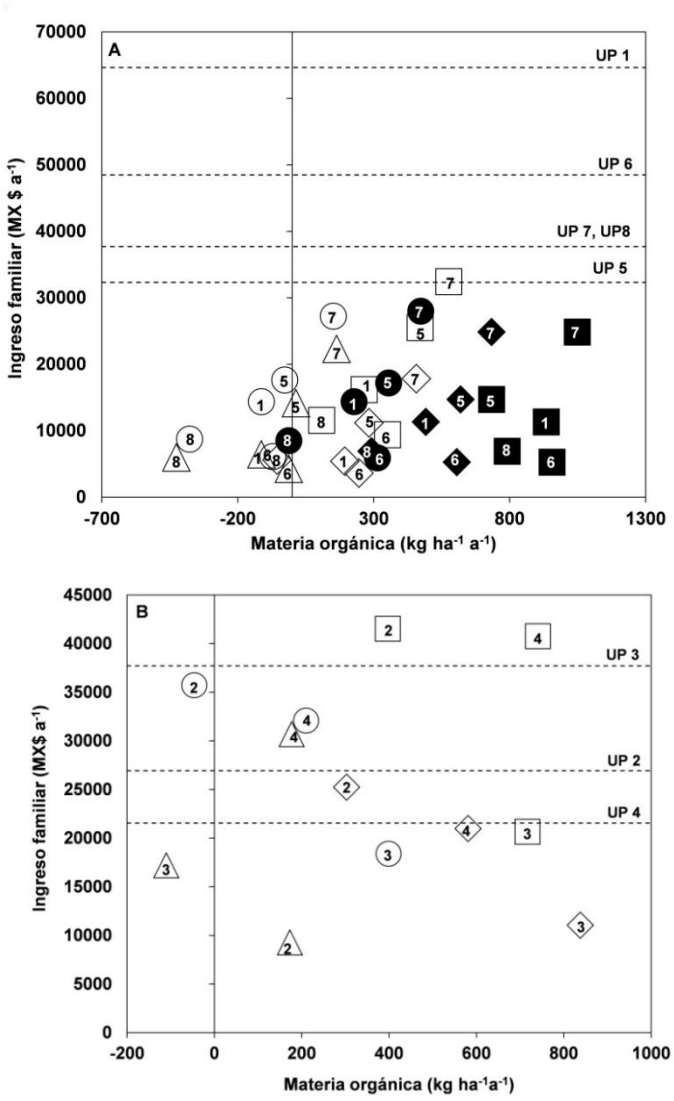


FIGURA 1. Relación entre balance de materia orgánica anual (kg ha^{-1} a^{-1}) e ingreso familiar anual (MX$ a^{-1}) bajo diferentes estrategias de fertilización y retención de residuos. Simbología: Δ Actual, ○ NPK, ● NPK+R, ◊ V, ♦ V+R, □ NPK + V, ■ NPK+V+R. A) UP sin

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

animales; B) UP con animales. El numero incluido en cada símbolo corresponde a la UP, en Las líneas horizontales representan la canasta básica alimentaria de cada UP (CONEVAL, 2012).

Los sistemas de milpa actuales en seis UP, están asociados con balances negativos de materia orgánica (Figura 1); aunado a ello, el contenido de materia orgánica en el suelo se encuentra en niveles marginales (Tabla 1). Este nivel de degradación del suelo afecta la disponibilidad potencial de N, P y K (Janssen *et al*., 1990). La aplicación de vermicomposta produjo efectos positivos en el balance de materia orgánica, pero desde el punto de vista económico, los costos del mantenimiento de los insumos orgánicos es una desventaja para los sistemas campesinos de la región. Sin embargo, en la evaluación económica se encontraron ganancias al establecer las presentes opciones agroecológicas, asociado a que hubo un incremento en los rendimientos, al tiempo que se cubrieron las necesidades de grano de las unidades familiares, esto dio pauta a que hubiese remanentes que se pueden comercializar. El incremento de los remanentes de residuos debido al aumento de la producción de biomasa promovió un incremento en los balances anuales de materia orgánica. En UP sin animales la retención del 100% de residuos fue una práctica que promovió sustanciales aumentos en los balances de materia orgánica, lo que se tradujo en una estrategia de restitución de la fertilidad del suelo (Figura 1a). La retención de residuos y el uso de canavalia como cultivo de cobertura también contribuyeron positivamente en los balances de materia orgánica, lo que puede ser una alternativa de bajo costo. La integración de animales desempeñó un papel importante en el aumento de los ingresos familiares y en los balances de MO (Figura 1b). La mayor producción de biomasa de cultivos y la inclusión de canavalia como fuente forrajera promovió que los animales pudieran alimentarse por periodos más largos, con remanentes que se pueden utilizar para su incorporación al suelo y mejorar los balances de materia orgánica. El uso de fuentes orgánicas (vermicomposta y estiércol) junto con otras opciones como puede ser el encalado, permitirá incrementar los niveles de pH y la mineralización de N. Adicionalmente es necesaria la capacitación a los agricultores sobre sistemas de cultivo múltiples y manejo integral de la fertilidad, y promover procesos de co-innovación en donde ellos puedan integrar y experimentar sus propias ideas.

Conclusiones

La integración de fertilización órgano-mineral, canavalia y retención de residuos demostraron que hay oportunidades para promover la intensificación agroecológica hacia sistemas agrícolas sostenibles. El actual esquema de manejo de la fertilización y de residuos necesita ser rediseñado hacia estrategias que mejoren la nutrición de los cultivos y el contenido de materia orgánica, además de ser opciones que puedan incrementar los ingresos monetarios de las unidades de producción.

Referencias bibliográficas

CONEVAL (2012) Construcción de las líneas de bienestar. Documento metodológico. México, 81p.

Flores-Sanchez D, A Pastor, EA Lantinga, WAH Rossing, MJ Kropff (2013) Exploring maize-legume intercropping systems in Southwest Mexico. Agroecology and Sustainable Food Systems 37: 1-23.

Flores-Sánchez D, JCJ Groot, EA Lantinga, MJ Kropff, WAH Rossing (2014) Options to improve family income, labor input and soil organic matter balances by soil management and maize–livestock interactions. Exploration of farm-specific options for a region in Southwest Mexico. Renewable Agriculture and Food Systems DOI: 10.1017/S1742170514000106.

Flores-Sanchez D, J Kleine Koerkamp-Rabelista, H Navarro-Garza, EA Lantinga, WAH Rossing, MJ Kropff (2011) Diagnosis of agro-ecological engineering of maize-based smallholder farming systems in Costa Chica, Guerrero state, Mexico. Nutrient Cycling in Agro-Ecosystems. DOI: 10.1007/s10705-011-9455-z.

Groot JCJ, GJM Oomen, WAH Rossing (2012) Multi-objective optimization and design of mixed farming systems. Agricultural Systems 110: 63-77.
Janssen BH, FCT Guiking, D van der Eijk, EMA Smaling, J Wolf, H van Reuler. (1990) A system for quantitative evaluation of the fertility of tropical soils QUEFTS. Geoderma 46: 299-318.
Mann L, V Tolbert, J Cushman (2002) Potential environmental effects of corn (*Zea mays* L.) stover removal with emphasis on soil OM and erosion. Agriculture, Ecosystems and Environment 89: 149-166.
Yang HS, BH Janssen (2000) A mono-component model of carbon mineralization with a dynamic rate constant. European Journal of Soil Science 51: 517-529.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-141 Practicas agrícolas y su incidencia en la temperatura, humedad y poblaciones de broca. Comparación en seis cultivos de café en Anolaima, Cundinamarca, Colombia.

Ana Rocío Neira Moreno, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de Investigación Waira. Universidad Nacional de Colombia. Grupo de estudios Agroecológicos IDEA. arneiram@gmail.com

Resumen
Se realizó un estudio de las prácticas de manejo agrícola y su incidencia en la temperatura, humedad y a su vez el impacto en poblaciones de broca en 6 fincas cafeteras del municipio de Anolaima, Cundinamarca Colombia. Se caracterizaron las prácticas relacionadas con el manejo del agua, suelo, biodiversidad vegetal y plagas (broca). Los muestreos de broca se realizaron según metodología indicada por CENICAFE. Se realizaron mediciones de las variables microclimáticas de temperatura y humedad por medio de estaciones meteorológicas siguiendo la reglamentación de la Organización Mundial de Meteorología. Resultados preliminares indican que la temperatura y humedad posiblemente se ven modificadas por el manejo de la biodiversidad vegetal, en fincas más biodiversas la temperatura mostró un comportamiento más estable. Muestreos de broca indican que el manejo cultural es una práctica determinante para el control de la plaga.
Palabras-clave: agricultura; café; temperatura; humedad; broca.

Abstract
A research was made on the practices of agricultural management and their incidence on temperature, humidity and also the impact on coffee berry borer population in six coffee crops in the Anolaima municipality, in Cundinamarca, Colombia. The related practices were characterised with the handling of water, soil, vegetable biodiversity and plagues. The coffee berry borer sampling was made based on the methods established by CENICAFE. Measurements were made on the microclimatic variables of temperature and humidity by using meteorological stations, following the requirements by the World Organisation of Meteorology. Preliminary results indicate that temperature and humidity may be changed with the management of vegetable biodiversity. In the most biodiverse croop temperature displayed a more stabled behaviour. Coffee berry borer sampling indicates that cultural management is a crucial practice to plague control.
Keywords: agriculture; coffee; temperature; humidity; drill.

Introducción

En Colombia la agricultura cafetera representa un gran sector de la economía tanto para el país como para pequeños agricultores, según registro de la Federación Nacional de Cafeteros FNC existen 563.000 familias productoras de grano.

El cultivo en el país se desarrolla bajo diferentes sistemas de manejo, que abarcan plantaciones con sombrío y a pleno sol. Tradicionalmente se tenían en cuenta las características tropicales de África originales, con cultivos bajo sombrío mediante la asociación con árboles de diferente altura para simular dichas condiciones ambientales. Sin embargo, en muchas situaciones las plantaciones de café a plena exposición solar pueden presentar una productividad superior que aquellas bajo sombrío Beer *et al.*, 1998 (Citados en Coltri, 2015) y por esta razón en muchas regiones se ha abandonado esta práctica cultural.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Por otra parte, Coltri (2015) explica que investigaciones recientes han demostrado que las prácticas de diversificación de cultivos ayudan a amortiguar las fluctuaciones microclimáticas (por ejemplo Holt-Giménez, 2002, y de Tengo Belfrage, 2004 , Lin, 2007 y Philpott et al., 2008) y aumentar la represión de plagas y enfermedades (por ejemplo, Mitchell et al ., 2002 y Perfecto et al., 2004), al tiempo que mejoran la estabilidad de la producción y la prestación de diversos beneficios a los agricultores de subsistencia (por ejemplo Moguel y Toledo, 1999, Peeters et al., 2003 y Méndez et al., 2007).

En este sentido, esta propuesta pretende por medio de una caracterización de las prácticas de manejo y análisis de la temperatura y humedad, determinar aquellas que representan impactos positivos al cultivo en cuanto a control de la temperatura y humedad y a su vez la incidencia en las poblaciones de broca. Y así convertirse en una herramienta para afrontar el cambio climático.

Metodología

La investigación en el municipio de Anolaima, Cundinamara Colombia. Posee un clima medio que oscila entre los 12°C y 24°C con un promedio de 19°C, su precipitación anual es de 1.500 milímetros y la humedad relativa en invierno es del 80 % y en verano del 70 %. Entre sus actividades agrícolas, el cultivo del café es el de mayor extensión, con 1.238 hectáreas sembradas, con 1.126 productores que equivale a 0,92 hectáreas por caficultor.

Se eligieron 6 fincas cafetera. En cada finca se escogió un lote productivo, en total el estudió se llevó a cabo en 6 lotes de cultivo de café *Coffea arabica L.* variedad Castilla de aproximádamente 1 hectárea cada uno, en edades productivas entre 3 y 6 años en 6 fincas diferentes. Las fincas difieren en el manejo de la biodiversidad (cultivada y no) y en las prácticas agronómicas relacionadas con el cultivo de café. En el desarrollo del presente estudio se integraron métodos de investigación cuantitativa con métodos cualitativos, el enfoque dado a la investigación fue descriptivo, ya que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

A continuación se describen los métodos utilizados para la recolección de información:
1. Caracterización de las prácticas de manejo relacionadas con manejo del suelo, plagas, biodiversidad y manejo de agua se utilizó la metodología del semáforo descrita por Altieri et al., (2012). 2. El muestreo de broca se realizó implementando la metodología de las 30 ramas propuesta por el Centro de Investigaciones de Café CENICAFÉ (1993). 3. Biodiversidad y sombrío: se realizaron muestreos de vegetación y se determinaron los índices de biodiversidad de Shannon, Simpson y Margalef. El análisis del sombrío se realizó mediante fotografías a la copa de los árboles para determinar porcentajes de claros y sombras. 4. Variables microclimáticas: se midió la temperatura y humedad de cada cultivo usando dos estaciones meteorológicas marca DAVIS Modelo Ventage Vue Wireless y cuatro Datalogers marca Ex-Tech, instaladas según indicaciones de la Organización Mundial de Meteorología.

Resultados y discusión

Caracterización de prácticas de manejo y determinación tipo de sistema agrícola: se caracterizaron las prácticas de manejo mediante metodología del semaforo Altieri et al., (2012) obteniendo 3 categorías a las cuales se pueden asociar los cultivos: ecológicos, de transición y convencionales (Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Tipo de manejo de las fincas según resultado de la valoración de las prácticas agrícolas.

Finca	Promedio valoración prácticas	Tipo de agricultura al que se asocia
Santa Lucía	4,4	Ecológica
Los Pantanos	4,6	Ecológica
El Laurel	4,8	Ecológica
La Cajita	3,3	Transición
El Turista	2,8	Convencional
El Mirador	1,9	Convencional

Muestreo de Broca: la broca (*Hypothenemus hampei*), representa importantes pérdidas económicas constituyéndose como la mayor plaga del cultivo de café, por tanto su control es uno de los grandes retos de los caficultores. Los caficultores de las fincas "El turista, El Mirador y La Cajita" emplean métodos de manejo biológico a base de hongos (*Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae*) y manejo químico que incluyen aplicaciones periódicas de plaguicidas de síntesis química. En las fincas "Santa Lucía, Los Pantanos, El Laurel y El turista" el manejo cultural re-re se realiza periódicamente cada 15 o 20 días, lo que permite controlar manualmente las poblaciones.

Lo anterior se ve reflejado en los resultados de los muestreos mensuales para las poblaciones de broca donde los porcentajes de infestación para las fincas "Santa Lucía, Los Pantanos, El Laurel y El turista" en ningún caso superaron el umbral de pérdida económica indicado por la Federación Nacional de Cafeteros (5%). Por otra parte, las fincas "La Cajita" y "El Mirador", presentan los valores más bajos para este aspecto, se da mayor relevancia al manejo químico que al cultural; frente a esto Benavides et al (Citados por Ramírez, 2009) indican que su uso no es eficaz, en ausencia del control cultural. Este aspecto tiene directa relación con los porcentajes de infestación por broca (9,7%) y (8%) respectivamente, que en los dos casos sobrepasa el umbral de pérdida económica, aun utilizando plaguicidas para su control (Figura 1).

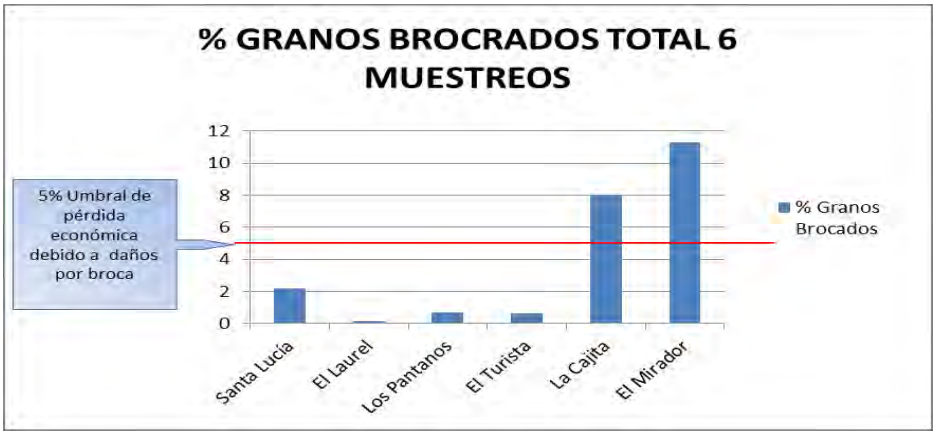


FIGURA 1. Porcentaje total de granos brocados para las 6 fincas analizadas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Manejo de biodiversidad y sombrío: el análisis del manejo de la biodiversidad vegetal se realizó teniendo en cuenta diferentes criterios, tales como la implementación de cercas vivas, corredores biológicos, sombrío, uso y conservación de árboles, arbustos y arvenses. Las fincas "Santa Lucía, Los Pantanos, El Laurel y La Cajita", presentaron puntajes superiores para esta práctica debido a sus altos índices de biodiversidad tanto para vegetación de porte arbustivo como herbáceas respectivamente; en contraste con las fincas "El turista" y el "Mirador" en donde la conservación de la biodiversidad no es una prioridad con los valores más bajos. La diversificación de cultivos es una estrategia de los hogares pueden emplear para reducir su vulnerabilidad a los factores estresantes externos, como el cambio climático (Altieri, 2004 , Baumgartner y Quaas, 2010 y Lin, 2011).

En canto al análisis de sombrío se determinó que las fincas "Santa Lucía y El Laurel" presentaron los valores más altos con 71 y 57% respectivamente, esto se explica por la riqueza de especies de tipo arbustivo, y los conocimientos de los agricultores relacionados con los servicios ambientales que presta la biodiversidad. Las fincas que presentaron menor porcentaje de sombrío fueron "El Turista" y "El Mirador". En contraste con los valores establecidos para la sombra ideal del cultivo en Anolaima por parte de CENICAFE (2009) en cuanto a producción, que corresponde a un 22,2% teniendo en cuenta brillo solar, altitud, latitud; se puede interpretar que las fincas "El Mirador" "La Cajita" y en menor medida "El Turista" cumplen, o se acercan a dichos requerimientos, mientras que "Santa Lucía, El Laurel y Los Pantanos" sobrepasan dicho valor.
Índices de biodiversidad: Se hallaron índices de biodiversidad, ver tabla 2 y 3 donde se encontró que las fincas más biodiversas tanto para arvenses como para árboles y arbustos son "Santa Lucía, El Laurel" seguidas por "Los Pantanos y la Cajita" y finalmente con menor biodiversidad las fincas "El Mirador y el Turista".

TABLA 2. Índices de biodiversidad vegetal: árboles y arbustos

	Fincas analizadas					
Índices	**Santa Lucía**	**El Laurel**	**Los Pantanos**	**El Turista**	**La Cajita**	**El Mirador**
Taxa_S	53	55	35	17	45	15
Individuals	240	135	76	41	107	21
Simpson_1-D	0,9707	0,9762	0,9543	0,9221	0,9665	0,9161
Equitability_J	0,9377	0,9642	0,9311	0,9415	0,9404	0,9596
Margalef	9,488	11,01	7,851	4,309	9,416	4,598

TABLA 3. Índices de biodiversidad vegetal: arvenses.

	Fincas analizadas					
Índices	**Santa Lucía**	**El Laurel**	**Los pantanos**	**El Turista**	**La cajita**	**El Mirador**
Taxa_S	23	25	23	10	17	9
Simpson_1-D	0,9391	0,9155	0,9358	0,8688	0,9213	0,6592
Shannon_H	2,956	2,848	2,914	2,269	2,675	1,519
Equitability_J	0,9426	0,8846	0,9294	0,913	0,9441	0,6915

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Variables micro-climáticas: Temperatura y Humedad.

TABLA 4. Temperatura y humedad total durante un ciclo de producción de café.

	Asociado a sistema Ecológico			Transición	Asociado a Sis. Convencional	
°C	**Santa Lucía**	**Los Pantanos**	**El Laurel**	**La Cajita**	**El Turista**	**El Mirador**
T Max	24	24	22.8	26.3	26	26.3
T Min	16	16.91	16.1	17	17	17
T Prom	19.84	19.23	18.7	20.4	19,74	20.11
H Max	95%	96%	99.3%	98,0 %	93%	93%
H Min	66%	65%	83.9%	56.8%	64%	64%
H Prom	85.57%	88.07%	89.7%	80.9%	83.5%	84%

Se observa que las fincas asociadas al sistema de manejo ecológico presentaron una mejor egulación de la temperatura máxima frente a las fincas asociadas a sistema convencional y en estado de transición, alcanzando diferencias de hasta 3°C, tabla 4. Así mismo, el porcentaje de humedad fue mayor para las fincas asociadas al sistema ecológicas, sobre un porcentaje promedio 85.57% frente a valores 83% y 84% en las fincas con prácticas convencionales. Lo anterior debido posiblemente también al manejo dado a la biodiversidad vegetal, en relación a lo que afirman Partelli et al (2014) el cultivo intercalado de café (Coffea canephora) con árboles de caucho (Hevea brasiliensis) promueve cambios en las condiciones micro-climáticas, bajando el nivel de radiación, atenuando el rango de temperatura, y el aumento de la humedad relativa del aire. Los índices de riqueza y abundancia determinaron que las fincas “Santa Lucía y los Pantanos” son ecosistema biodiversos tanto para especies arbustivas como arvenses, en comparación con las fincas “El turista y el Mirador” que poseen escasa presencia de árboles, arbustos y arvenses.

Conclusiones

El manejo cultural Re-Re condicionó el porcentaje de broca en todas las fincas, ya que es una práctica que, culturalmente se desarrolla y es considerada el mejor método para controlar la broca del café. En las fincas “El Mirador” y “La Cajita” por razones externas a los caficultores la práctica no se realizó constantemente lo que posiblemente sumado a las condiciones micro-climáticas de los cultivos colaboraron al aumento del porcentaje de infestación, lo anterior también se relaciona con los índices de biodiversidad que fueron los más bajos para estas dos fincas. Por otra parte, las fincas relacionadas con el sistema de manejo ecológico presentaron una mejor regulación de los picos de temperatura y permitieron un mayor control de la temperatura máxima, lo cual también está relacionado con el mayor porcentaje de sombrío y biodiversidad vegetal.

Referencias bibliográficas

Altieri M, F Funes, A Henao, C Nicholls, T León, L Vázquez y G Zuluaga (2012) Hacia una metodología para la identificación, diagnóstico y sistematización de sistemas agrícolas resilientes a eventos climáticos extremos Documento preliminar de trabajo. Red Iberoamericana de Agroecología Para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático. 1-21

Altieri M (2004) Linking ecologists and traditional farmers in the search for sus-tainable agriculture. Front. Ecol. Environ. 2 (1), 35–42.

Baumgartner S y M Quaas (2010) Managing increasing environmental risksthrough agrobiodiversity and agrienvironmental policies. Agric. Econ. 41 (5) ,483–496.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

CENICAFÉ (2009) Sombrio para el cultivo del café según la nubosidad de la región. Avances técnicos 379. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1-8

CENICAFÉ (1993) Como determinar la infestación de broca en un cafetal. *Brocarta N° 5*.1-2.

Coltri P, J Junior, V Dubreuil, G Ramirez, H Pinto, G Coral y C Lazarim (2015) Empirical models to predict LAI and aboveground biomass of Coffea arabica under full sun and shaded plantation: a case study of South of Minas Gerais, Brazil Center of Research Meteorological and Climatological Applied to Agricultural (CEPAGRI) Cidade Universitária "Zeferino Vaz", University of Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brazil 621-636

Hernandez R, C Fernández y P Baptista (2003) *Metodología de la Investigación*. Tercera Edición. Editorial Mc Graw Hill.

Lin, B (2011) Resilience in agriculture through crop diversification: adaptive man-agement for environmental change. Bioscience 61 (3), 183–193.

Partelli F, A Vasconcellos, H Duarte, J Machado, F Tavares y J Cochicho (2014) Microclimate and development of 'Conilon' coffee intercropped. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.49, n.11, p.872-881.

Ramírez, B. (2009) Broca del café en Líbano. Impacto socio productivo y cultural en los años 90. *Revista de Estudios Sociales*. N 32, Universidad de los Andes. Colombia. 158-170

A1-143 Evaluación del contenido de carbono orgánico en suelos del cultivo intensivo de nopal (*Opuntia ficus indica L.*) en la delegación de Milpa Alta México D.F.

Nicolás González Alfredo[1]; Rivera Martínez Juan G.[1]; Vela Correa Gilberto[2], Silva Torres Beatriz[1], Puebla Torres Humberto[1], Sánchez Martínez Miguel[1] y Reséndiz de la Rosa Giovanni[1].

1 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Delegación Iztapalapa, C.P. 09340, D.F. México; 2 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, D.F. México. Autor principal: niquito_1784@hotmail.com

Resumen
Existen algunas prácticas agrícolas orientadas a la captura de carbono en suelos que pueden disminuir algunos problemas ambientales, algunas de estas son la labranza mínima y cobertura orgánica. El cultivo de nopal verdura de la delegación Milpa Alta cumple con estas características. Se espera que el cultivo de nopal tenga valores altos en niveles de carbono orgánico en suelo (COS). El objetivo fue evaluar los niveles de COS en nopaleras y un cultivo de maíz para su comparación. Se muestrearon suelos de 3 parcelas de nopal y una de maíz a dos profundidades. El análisis estadístico mostró diferencia significativa en el COS entre cultivos a profundidad de 0 a 20 cm y para profundidad de 20 a 40 cm no se encontró. Los niveles COS en las parcelas de nopal resultaron considerablemente superiores a los de maíz. Siendo el nopal un cultivo perenne su suelo es más estable y por tanto, también el COS. Con esto puede considerárseles a los suelos de nopal un sumidero de carbono.
Palabras clave: captura de carbono; agricultura de conservación.

Abstract
Some agricultural practices exist aimed to carbon sequestration in soils that may reduce some environment problems, some of these practices are minimum tillage and organic cover. The nopal verdure crop present in Milpa Alta delegation is a crop that meets with these characteristics. It is expected that nopal crops contain high values in levels of soil organic carbon (SOC). The aim was to evaluate the levels of SOC in nopal crops and a corn crop to compare. The soil of 3 plots of nopal and one of corn at two depths were sampled. Statistical analysis showed a significant difference in SOC between crops at depth of 0 to 20 cm and to the depth of 20 to 40 cm there was no significant difference. The COS levels in the plots of nopal were considerably higher than those of corn. Being the nopal a perennial crop its soil stability is better and thus the SOC too. With this nopal crop soil can consider a carbon sinking.
Key words: carbon capture; conservation agriculture.

Introducción

El desarrollo industrial durante el siglo XX, llevó a cambiar el paisaje terrestre en un periodo de tiempo muy corto (SEMARNAT, 2007). La cantidad y la velocidad con que se obtienen los recursos naturales aumentaron con el uso de máquinas de combustión, alimentadas con energías fósiles (PNUMA, 2003). Los gases de efecto invernadero (GEI) son el resultado de la quema de combustibles fósiles, los cuales son el principal causante de adversidades relacionadas con que la temperatura global del planeta vaya en aumento (Erikson, 1994).

Dentro de los GEI destaca el dióxido de carbono (CO_2) por ser el que en mayor cantidad se genera.

Existe un fuerte interés mundial por estabilizar la abundancia de CO_2 para reducir los riesgos del calentamiento global. Entre las estrategias destaca la captura y secuestro de carbono orgánico en los denominados sumideros de carbono (Schrag, 2007). Estosignifica la transferencia del CO_2 atmosférico llevado a depósitos bióticos y edafológicos a través dela capacidad de las plantas de capturar y transformar en biomasa el CO_2 atmosférico. Posteriormente, ese carbono es llevado al suelo por la descomposición y acumulación de la biomasa sobre la superficie. La principal forma que se encuentra el carbono en el suelo es en la materia orgánica (Lal, 2007).

Generalmente el desarrollo de la agricultura intensiva ha implicado una pérdida de materia orgánica del suelo (FAO, 2002). De manera general, abajo del umbral del 2% de materia orgánica la calidad del suelo decaerá seriamente (Loveland, 2003). Existen diferentes prácticas de manejo de tierras agrícolas para retener y/o aumentar el contenido de la materia orgánica. Dichas prácticas están asociadas a la agricultura de conservación; labranza mínima o cero, rotación de cultivos y el uso de una cobertura orgánica protectora (FAO, 2002). Los cultivos perennes también son ideales para mantener y aumentar los niveles de COS (Lemus y Lal, 2007). Otro ejemplo de los diferentes manejos de la agricultura de conservación puede ser la aplicación de estiércol, ya que puede mejorar las propiedades físicas y los niveles de nutrientes presentes en suelo, además incrementa los niveles de COS (Liu et al, 2003).

El nopal verdura (*Opuntia ficus indica L.*) que se cultiva en la delegación Milpa Alta al sur del Distrito Federal, México, es un cultivos que se acercan al manejo de la agricultura de conservación. El suelo de este cultivo es abonado con 600 toneladas anuales de estiércol bovino (Rivera, 2002), es una planta perenne, y maneja una labranza mínima. Además de reportar altos rendimientos. De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de México, el cultivo de nopal verdura en 2013 obtuvo un rendimiento promedio de 62 toneladas por hectáreas (SIAP, 2015).

Se espera que tal manejo impacte positivamente, aumentando los niveles de COS de las nopaleras, y así, evitando que ese carbono se encuentre en forma de CO_2 atmosférico. Bajo este panorama, el siguiente trabajo de investigación tendrá como objetivos la evaluación de los niveles de carbono orgánico en los suelos del cultivo de nopal verdura, localizados en la delegación Milpa Alta. Los resultados se compararán con las mismas mediciones realizadas en una parcela de maíz de manejo tradicional presente en la misma zona. La comparación se realizó para tener un punto de referencia para la determinación del grado de contenido de carbono orgánico de las parcelas de las nopaleras.

Metodología

La zona de estudio se encuentra en la delegación Milpa Alta, al sur del Distrito federal, México (figura 1). Esta delegación tiene una extensión total de 28,813 ha y una altitud entre 2 200 y 3 600 msnm. La temperatura oscila entre los 6-16°C y la precipitación entre 700 - 1600 mm anuales. El uso de tierra que tiene la delegación se distribuye de la siguiente manera; agricultura (33%), zona urbana (10%), bosque (49%) y pastizal (8%) (INEGI, 2015). La figura 1 la zona geográfica donde se localiza la delegación Milpa Alta (SEDESOL, 2011).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

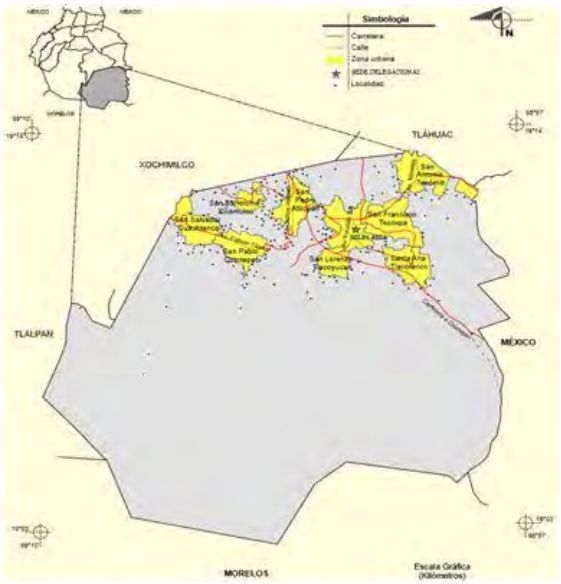


FIGURA 1. Localización de la delegación Milpa Alta en el DF, la zona amarilla corresponde a la zona urbana de la delegación.

Para la evaluación de los niveles de carbono orgánico en los suelos de las nopaleras, se muestrearon tres parcelas de nopal y una de maíz. La toma de muestras sedividió en dos profundidades; de 0 a 20 cm y de 20 a 40 cm y cada parcela se dividió en dos o tres secciones, tomando una muestra en cada sección.

Las muestras se llevaron al laboratorio de Edafología de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco donde se realizó el manejo indicado en la norma mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, la cual se refiere al estudio, muestreo y análisis de suelos. Posteriormente fueron analizadas por el método de Walkly y black para la determinación de materia orgánica. La obtención del valor del carbono orgánico se ajusta a partir de la suposición de que la materia orgánica contiene un 58% de carbono orgánico (NOM, 2000).

Resultados y discusiones

Los resultados que arrojaron los análisis de laboratorio a la profundidad de 0 a 20 cm muestran mayor contenido de COS en las parcelas de nopal con respecto a la parcela de maíz. La profundidad de 20 a 40 cm, reportó disminución en los valores de las parcelas de nopal y un ligero aumento para la parcela de maíz (Tabla 1).

TABLA 1. Valores (Ton/ha) de los niveles de carbono orgánico en suelos de las parcelas de nopal y maíz muestreadas en la delegación Milpa Alta, México Distrito Federal.

Parcela	Carbono orgánico del suelo (ton/ha) a profundidad de 0 a 20 cm	Carbono orgánico del suelo (ton/ha) a profundidad de 20 a 40 cm
Nopalera 1	107.3	83.8
Nopalera 2	103.3	73.0
Nopalera 3	110.0	82.1
Maíz	72.7	76.5

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La figura 2, muestra el valor promedio de COS de las tres parcelas de nopal y se compara con el valor de la parcela de maíz. La columna azul representa los valores del cultivo de nopal y la columna roja el cultivo de maíz. El estadístico t de student con 95% de confiabilidad indicó diferencia significativa (P ≤ 0.0463) a profundidad de 0 a 20 cm.A profundidad de 20 a 40, no se encontró diferencia significativa.

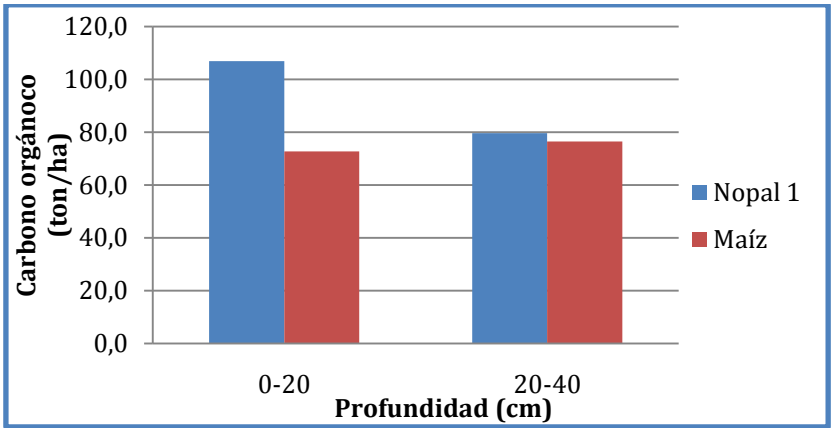


FIGURA 2. Valor (ton/ha) de los niveles de carbono orgánico de suelos promedio para el cultivo de nopal y maíz a profundidades de 0-20 y 20-40 cm.

La disminución en los niveles de COS se considera normal ya que los horizontes superiores del suelo contienen mayor cantidad de materia orgánica, por lo que la disminución de COS a mayor profundidad es normal (Liu et al, 2003). Los niveles de COS del cultivo de maíz a diferentes profundidades posiblemente se mantienen constantes por acción mecánica, ya que al momento de la toma de la muestra, y en base a información proporcionada por el productor, tenía una semana que se había arado y volteado el suelo.

Los mayores niveles de COS de las nopaleras, se encuentran directamente relacionadas con el manejo que se les brinda a estas ya que los resultados coinciden con varios autores que indican que la adición de estiércol animal en suelos aumenta los niveles de COS (FAO, 2002; Liu et al, 2003; Amiri y Fallahi, 2009). Además al ser el nopal una planta perenne, el suelo no es removido constantemente, permitiendo que el COS capturado permanezca durante mayores periodos de tiempo, siendo consecuentemente, más estable (Lemus y Lal, 2007; Cox et al, 2002; Jackson, 2002). Por tal motivo, a pesar de encontrar menores niveles de COS en el cultivo de nopal a profundidad de 20 a 40 cm, este es más estable, pues la profundidad minimiza la degradación y pérdida de COS. Estas características del suelo del cultivo de nopal le permiten ser considerado como un sumidero de carbono (Liebig et al, 2005).

Uno de los principales beneficios de altos contenido de COS en las parcelas de nopal son los mayores rendimientos de producción, que llegan a alcanzar hasta 62 ton/ha (SIAP, 2015), ya que Lal (2004) concluye que el secuestro de carbono en suelos es una estrategia para la seguridad alimentaria a través del mejoramiento de la calidad suelo. Los resultados obtenidos coinciden con autores como Amiri y Fallahi (2009), quienes indicaron un aumento en el rendimiento de manzana tras la adición de estiércol a sus parcelas.

Conclusión

La adición de estiércol bovino y la poca perturbación de los suelos de las parcelas de nopal de la delegación Milpa Alta le permiten secuestrar altos contenido de carbono orgánico en comparación de las parcelas de nopal. Al ser un cultivo perenne el COS es más estable y permanece periodos más prolongados de tiempo en suelo, esto permite al cultivo de nopal considerársele como un sumidero de carbono. Este aumento en COS se refleja en mayores niveles de producción.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología así como a las autoridades de la Universidad Autónoma Metropolitana por las facilidades otorgadas a los participantes de la presente investigación.

Referencias bibliográficas

Amiri Mohammad & Fallahi Esmaeil, (2009) Impact of Animal Manure on Soil Chemistry, Mineral Nutrients, Yield, and Fruit Quality in 'Golden Delicious' Apple. Journal of Plant Nutrition. 32:4, 610-617

Cox TS, M Bender, C Picone, DL Van Tassel, JB Holland, EC Brummer, BE Zoeller, AH Paterson & W Jackson (2002) Breeding Perennial Grain Crops. Critical Reviews in Plant Sciences, 21:2, 59-91

Erickson J (1994) El efecto invernadero, el desastre del mañana, hoy. Serie Mcgraw- hill de divulgación científica. P 1-2

FAO (2002) Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra

INEGI (2015) http://www.inegi.org.mx/ Consultado el 20 de enero de 2015

Lal (2004) Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science. 304, 1632-1627.

Lal (2007) Carbon secuestration. Phil. Trans. R. Soc. B (2008) 363, 815–830

Lemus R. & R. Lal (2005) Bioenergy Crops and Carbon Sequestration. Critical Reviews in Plant Sciences. 24:1, 1-21

Liebig MA, HA Johnson, JD Hanson, AB Frank (2005) Soil carbon under switchgrass stands and cultivate cropland. Biomass and bioenergy. 28, 347-354

Liu X, Han X, Song C, Herbert S, Xing B (2003) Soil organic carbon dynamics in black soils of China under different agricultural management system. Communications in soil science and plant analysis. Vol 34, pp 973-984

Loveland (2003) Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a review. Soil & Tillage Research 70, pp 1–18.

NOM (2000) Norma oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis, 2002. SEMARNAT. http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/nom-suelos consultado el 23 de octubre de 2014.

PNUMA (2003) Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Manual de Ecología Básica y de Educación Ambiental, Mesa México-Suiza. Crisis ambiental. pp 4-14.

Rivera J (2002) The sustainable potential of two contrasting agricultural systems in the terrace areas of Mexico City. Thesis (PhD.) University of London.

Schrag (2007) Preparing to capture carbon. Science 315, 812–813.

SEDESOL (2011) Atlas de riesgos naturales de la delegación Milpa Alta http://www.normateca.sedesol.gob.mx/ consultado el 2 de abril de 2014.

SEMARNAT (2007) ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. http://web2.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/yelmedioambiente.aspx consultado el 4 de septiembre de 2014.

SIAP (2015) Sistema de información agropecuaria y de pesca http://www.siap.gob.mx/ consultado el 29 de enero de 2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-148 Potencial hortícola de los zapotes negros, *Diospyros* spp. (Ebenaceae).

Roger Fabián García Díaz, UNIMINUTO, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, rfgarciadiaz@gmail.com ; Jesús Axayacatl Cuevas Sánchez, Universidad Autónoma Chapingo, jaxayacatl@gmail.com ; María Teresa Colinas León Universidad Autónoma Chapingo, lozcol@gmail.com ; Sergio Segura Ledezma, Universidad Autónoma Chapingo, ssegura@correo.chapingo.mx ; Francisco Basurto Peña, Universidad Autónoma de México; Daniel Zizumbo Villarreal, Centro de Investigación Científica de Yucatán, zizumbodaniel@gmail.com y Patricia Colunga, Centro de Investigación Científica de Yucatán, colunga.patricia@gmail.com

Resumen
Se exploró el potencial hortícola del género *Diospyros* (Ebenaceae) mediante análisis biogeográficos, climáticos, morfológicos y etnobotánicos. Los análisis geográficos permitieron identificar las áreas óptimas para la conservación y el aprovechamiento de 20 especies. Con aquellas conocidas como Zapotes Negros, *D. nigra* y *D. Conzattii,* se aplicó un análisis climático. Por último se estudió la variabilidad morfológica asociada al nivel de manejo en tres zonas de México. Veracruz y Península de Yucatán fueron las áreas donde convergen el mayor número de especies. Las adaptaciones climáticas de los zapotes estudiados les permiten ser cultivados comercialmente en gran parte del país. *D. nigra* reveló diferencias significativas entre los individuos silvestres, tolerados, fomentados y cultivados: asociados principalmente a la firmeza del pericarpio, el tiempo de maduración y el tamaño del arilo. Características útiles para promover el consumo y facilitar el transporte.
Palabras-clave: recursos fitogenéticos; *Diospyros*; diversificación agrícola; domesticación; México.

Abstract
The horticultural potential of the *Diospyros* spp. (Ebenaceae) was explored using biogeographic, climatic, morphological and entnobotanical analyzes. The geographical analysis allowed identification of optimal areas for conservation and use of 20 species. The two species known as Black Sapot, *D. nigra* and *D. conzatti*i, were selected for climate analysis. Finally, morphological variability of individuals associated with level management was studied in three areas of Mexico and associated with aspects an components of the domestication process. Veracruz and the Yucatan were the places where the largest number of species and sections of the genus converge. Climatic adaptation of the studied sapots allow them to be grown commercially in a large part of the country. Significant differences were exhibited among wild, tolerated, promoted, and cultivated *D. nigra* individuals. These differences were associated with pericarp firmness, time of maturation and size of aryl. Useful featurs to promote consumtion and facilitate transport.
Keywords: phytogenetic resources; *Diospyros*; agriculture diversification; domestication; Mexico.

Introducción

La creciente demanda de alimentos ha motivado el interés por la diversificación agrícola; la crisis ecológica ha aflorado la demanda de una producción comprometida con la conservación de los recursos genéticos; y la crisis social requiere de alternativas para las poblaciones poco competitivas en los mercados establecidos.

En este sentido, México tiene un potencial enorme para diversificar los mercados

internacionales de alimentos, ávidos de nuevas variedades y especies alimenticias; los problemas ecológicos ponen en riesgo la sostenibilidad de los recursos y su vasta riqueza biocultural lo ha configurado como uno de los centros de domesticación más importantes a nivel mundial. En el caso de las especies frutales, se han reportado más de 600 que pueden ser usadas para contribuir a la seguridad y autonomía alimentaria, al desarrollo económico de las comunidades y a la conservación de la diversidad. Para ello es necesario conocer aspectos tales como las áreas de mayor diversidad de las especies de interés, su adaptación climática y la variabilidad morfológica con que se cuenta para su explotación comercial y mejoramiento genético.

En este orden de ideas se analizó el género *Diospyros* (Ebenaceae), un componente arbóreo de los ecosistemas con varias especies de interés hortícola por sus bayas comestibles, genéricamente conocidos como zapotes negros. Los objetivos de este trabajo fueron: Determinar para México las áreas de mayor diversidad y los patrones de distribución geográfica del género *Diospyros* por medio de un análisis panbiogeográfico; Establecer el potencial hortícola de las especies de Zapote Negro, *D. nigra* (Gmel.) Perr. y *D. conzattii* Stand. identificando las zonas idóneas para su cultivo en México; e interpretar el producto del manejo y selección artificial de *Diospyros nigra* mediante la comparación morfológica de los diferentes niveles de manejo y la exploración etnobotánica.

Metodología

Se construyó una base de datos de la distribución de *Diospyros* a partir de los registros integrados en la Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Las coordenadas de distribución de cada especie se conectaron de tal forma que la distancia entre los puntos fuese mínima. Este procedimiento se realizó con el programa PASSaGE 2 (Rosenberg y Anderson, 2011) y Quantum-GIS 2.4 (Sherman et al., 2007), aplicando el método combinado propuesto por Liria (2008). En el Análisis de Parsimonia de Endemismos (APE) se elaboró una matriz de presencia/ausencia con los trazos individuales de cada especie sobre las provincias biogeográficas y en los tipos de vegetación según Rzedowsky (2006). El APE permite relacionar las subregiones con base en los taxa compartidos y así dilucidar los elementos bióticos ancestrales fragmentados por eventos tectónicos o geológicos; los clados resultantes pueden interpretarse como trazos generalizados (Andrés *et al*., 2006).

Las coordenadas de *D. nigra* y *D. conzattii* se georeferenciaron en el mapa de México con el Sistema de Información Geográfica, DIVA-GIS (Hijmans, 2012), y se asociaron con los valores de 19 variables bioclimáticas derivadas de los datos climáticos mensuales y registradas en WorldClim para esas coordenadas (Sheldeman & Zonnelveld, 2011). Con las variables bioclimáticas asociadas a cada sitio de colecta se ejecutó un análisis de componentes principales (ACP) para identificar un reducido grupo de variables que describa la mayor varianza climática asociada a esos lugares. El ACP se realiza con la matriz de correlaciones creando nuevas variables que disminuyan la dimensión de los datos al mismo tiempo que expliquen la variabilidad encontrada. Posteriormente se desarrolló el análisis de agrupamientos o análisis cluster (AC) para definir los grupos con diferencia climática empleando el método de Agrupamiento de Pares con la Media Aritmética no Ponderada UPGMA. La probabilidad de ocurrencia se calculó con las variables definidas en el ACP para cada Zapote Negro (Segura, 2012).

Por último se evaluaron 28 individuos colectados en San Andrés Tuxtla, Veracruz, Tepoztlán, Morelos y Cuetzalan, Puebla. De cada árbol se tomaron 10 frutos que se mantuvieron a 26 +/- 2°. Se emplearon 46 descriptores, de los cuales 30 forman parte de la guía publicada por la Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV, 2004), para la evaluación de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

variedades de *Diospyros kaki* y los 16 restantes fueron diseñados para evaluar rasgos propios de *D. nigra*. Según el tipo de variable se midieron 27 variables; 19 cualitativas y cuantitativas para determinar los patrones morfo-fisiológicos de los frutos, semillas y vegetativos. El análisis estadístico se realizó mediante el ACP de las variables cualitativas y el Análisis de Factor Discriminante (AFD); posteriormente se realizó un AC teniendo como variable independiente el nivel de manejo (silvestre, fomentado, tolerado y cultivado) determinado mediante observación y entrevistas con los responsables de los árboles (Casas, 2007).

Resultados y discusiones

Se extrajeron 1452 coordenadas de ocurrencia de Diospyros sp., se trabajó con 20 especies luego de cotejar el nombre científico aceptado. Mismas se distribuyen en la Zona Neotropical y Transición Mexicana de Montaña, principalmente. La especie mejor distribuida es *D. nigra* con presencia en 12 provincias, seguida de D. campechiana en 10; las especies más restringidas son *D. californica*, *D. intricata*. *D. reko*i y *D. johnstoniana*, con presencia en una sola subregión biogeográfica. Las provincias con mayor diversidad fueron el Golfo de México, la Costa del Pacífico y el Eje Volcánico, con 10 especies cada una; Baja California fue la única que no reporta ninguna especie de *Diospyros*.

Los trazos individuales convergen en un solo trazo general y dos nodos panbiogeográficos principales, el primero localizado en la provincia del Golfo de México alrededor de los municipios de Xalapa, Coatepec y Tlatetela, Veracruz, y el segundo en la provincia del Petén, municipio de Campeche, Campeche (Figura 1). El trazo generalizado inicia en el suroriente del país hacia la península de Yucatán y hacia el Golfo de México, donde se bifurca en el primer nodo para continuar hacia el norte, occidente y suroccidente.

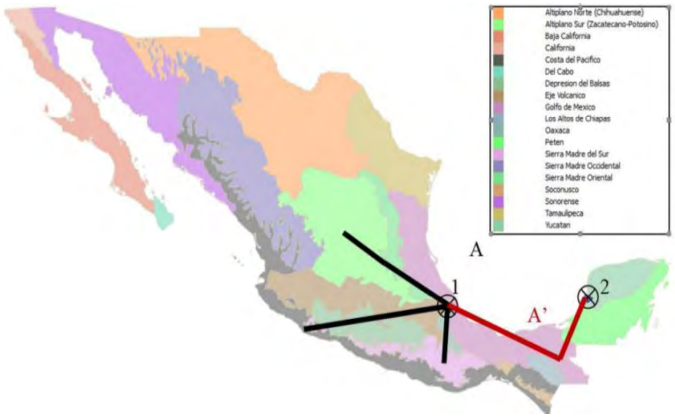


FIGURA 1. Trazo generalizado y nodos principales. Obtenidos a partir del análisis de parsimonia en las regiones biogeográficas.

Estos resultados nos llevan a suponer una presencia primera de especies del género *Diospyros* en bosques tropicales, ascendiendo desde la provincia de la Costa Este Centroamericana y/o desde la provincia del Caribe (Antillana) para ocupar tempranamente la península de Yucatán y diversificarse siguiendo procesos de dispersión. Por otro lado un ancestro común moderno continuó su distribución hacia el norte hasta encontrar el nodo principal 1, donde convergen cuatro provincias biogeográficas (Golfo de México, Sierra Madre Oriental, Eje Volcánico y Oaxaca) y cuatro tipos de vegetación (bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque mesófilo de montaña y bosque de coníferas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

y encinos. Enfrentándose no sólo a barreras fisiográficas sino biológicas, enfrentando la vegetación propia del patrón Neártico, lo que sugiere procesos de evolución vicariante. Desde este primer nodo se dispersaron algunas especies adaptadas a condiciones de poca humedad y/o de mayor elevación como *D. texana*, *D. palmeri* que continuaron con su dispersión al norte; mientras que otras especies se dispersaron al occidente y al sur por la región Mesoamericana de Montaña.

Se georeferenciaron 214 coordenadas de *D. nigra* y 50 de *D. conzattii* en el territorio mexicano. Estas especies de Zapote Negro requieren condiciones climáticas diferenciales: *D. conzattii* tiene requerimientos de temperaturas y precipitación más bajas que *D. nigra*. Algunas de las variables relevantes y comunes en ambas especies ilustran estas diferencias: por ejemplo, la temperatura mínima del mes más frío promedio para *D. nigra* es 15 °C, mientras que para D. conzattii es 8.5° C y la temperatura promedio en el trimestre más caliente fue 20.5° C y 15.5° C, respectivamente. Para *D. nigra* el factor más limitante está asociado con las bajas temperaturas y *D. conzattii* se limita por factores relacionados con los períodos de mayor precipitación. Esto puede estar asociado a que *D. conzattii* forma parte del denominado complejo *Diospyros rosei*, mientras que *D. nigra* tiene mayor semejanza genética con especies de Suramérica (Provance & Sanders, 2006; Duangjai et al., 2006). Sin embargo, ambas especies presentan solapamiento en el oriente de Puebla y centro de Veracruz, identificado como un Nodo Panbiogeográfico del género; en zonas de Oaxaca y Chiapas y a lo largo de la Costa del Pacífico hasta Sinaloa. Estas áreas son idóneas para el cultivo de ambos tipos de Zapote Negro.

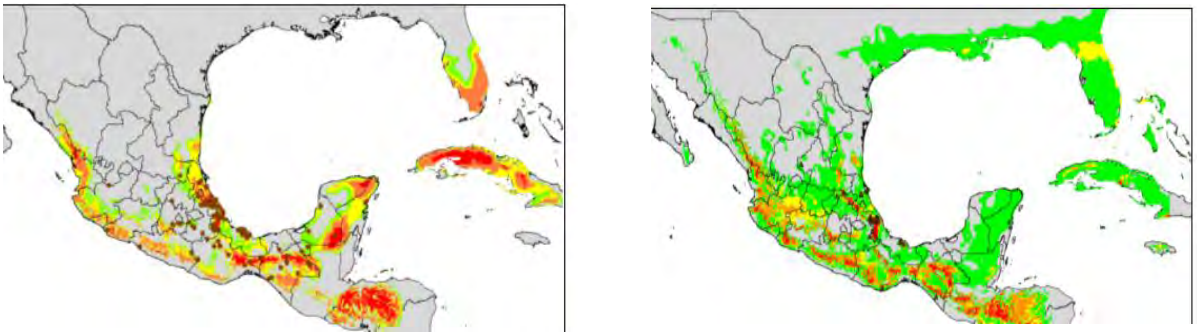


FIGURA 2. Probabilidad de ocurrencia de *D. nigra* (izquierda) y *D. conzattii*. (derecha). Colores más intensos representan mayor probabilidad.

La representación gráfica de los tres principales componentes que agrupan el 66 % de la varianza, de donde se definieron las siguientes variables cuantitativas: Longitud del fruto, diámetro del fruto entre diámetro del cáliz, índice de luminosidad de los frutos en madurez fisiológica, firmeza del pericarpio en madurez fisiológica y de consumo, sólidos solubles totales, número de semillas, peso de una semilla y relación del arilo entre la semilla. Del AFP se extrajeron las variables: Nectarios extraflorales, forma del ápice del fruto, hendiduras laterales y en el ápice del fruto y color de la semilla. Con estas variables el análisis discriminante, hecho con las dos provincias biogeográficas no arrojó diferencias significativas, mientras que con los niveles de manejo se encontraron diferencias significativas en las siguientes variables, tabla 1:

TABLA 1. Promedio y desviación estándar de los caracteres morfológicos que mostraron

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

una diferencia significativa en relación al nivel de manejo. Letras capitales corresponden a diferencias significativas de acuerdo al método MANOVA y Tukey (*p ≤ 0.05 y ** p ≤ 0.01).

Nivel de manejo	Silvestre	Tolerado	Fomentado	Cultivado
FrP* (g)	95 ± 27	172 ± 71	165 ± 61	164 ± 80
	A	B	B	B
FrFPMC** (Kg_f)	14.3 ± 1.6	12.9 ± 2.7	7.3 ± 1.5	6.8 ± 1.8
	A	A	B	B
FLMF*	34.1 ± 7.5	45.8 ± 4.1	47.4 ± 5	48.7 ± 5.6
	A	B	B	B
FLMC**	28.0 ± 1.1	32.1 ± 3.2	32.3 ± 4.7	31.4 ± 2.5
	A	B	B	B
A/S** (%)	1	1.2 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.6 ± 0.3
	A	AB	BC	C
DMFMC*	12.5 ± 1.4	9.0 ± 1.8	8.1 ± 1.3	7.5 ± 3.8
	A	B	B	B

FrP: peso del fruto, FrFPMC: firmeza del pericarpio en madurez de consumo, FLMF: luminosidad del fruto en madurez fisiológica, FLMC: luminosidad del fruto en madurez de consumo, A/S: relación del tamaño del arilo entre la semilla y DMFMC: días de madurez fisiológica a madurez de consumo.

Se identificaron árboles sobresalientes con potencial para su comercialización en fresco y procesado por sus características organolépticas como el contenido de sólidos solubles y el peso. El nivel de manejo y el ambiente en que crecen los árboles está asociado con diferencias considerables en la firmeza con pericarpio y la proporción del arilo con su semilla, principalmente, características de interés humano y que pueden alterar las capacidades de dispersión y sobrevivencia en condiciones naturales. Por ello se considera que existe un proceso de domesticación de *D. nigra* donde el móvil principal puede ser la pronta maduración de los frutos y el tamaño del arilo, además del aumento en sólidos solubles, peso y luminosidad. Se pueden distinguir dos patrones morfológicos claramente, el de los cultivados y fomentados en un grupo y silvestres y tolerados en otro. Se encontraron individuos cultivados en etapas iniciales de domesticación y otros con una mayor interacción humano-planta. Estas diferencias morfo-fisiológicas son útiles para diseñar planes de manejo sostenible de las especies conocidas como Zapote Negro.

Referencias bibliográficas

Andrés A, Morrone J, Terrazas T y López L (2006) Análisis de trazos de las especies mexicanas de Rhus subgénero Lobadium (Angiospermae: Anacardiaceae), Interciencia 12:1-11.

Casas A, Osorio A, Pérez E & Valiente A (2007) In situ Management and Domestication of Plants in Mesoamerica, Annals of Botany 100:1101-1115.

Duangjai S, Wallnöfer B, Samuel R, Munzinger & Chase MW (2006) Generic delimitation and relationships in Ebenaceae sensu lato: evidence from six plastid DNA regions, American Journal of Botany 93(12):1808-1827.

Hijmans RJ (2012) DIVA-GIS Version 7.5. A geographic information system for the analysis of biodiversity data, Disponible en: http://www.diva-gis.org; última consulta 17.IX.2014.

Rosenberg MS & Anderson CD (2011) PASSaGE: Pattern Analysis, Spatial Statistics and Geographics Exegesis. Versión 2. Methods and Evolution, 2:229-232.

Liria J (2008) Sistemas de información geográfica y análisis espaciales: un método combinado. Revista Mexicana de Biodiversidad, 79:281-284.

Provance MC & Sanders AC (2006) More american black sapotes: new *Diospyros* (Ebenaceae) for Mexico and Central America, SIDA 22(1):277-304.

Rzedowski J (2006) Vegetación de Méxicol, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 504 p.

Scheldeman X & Maarten Z (2011) Manual de Capacitación en Análisis Espacial de Diversidad y Distribución de Plantas, Bioversity International, Roma, Italia. 186 p.

Segura S, Andrés J, Fresnedo J, Marroquín L, Vidal E, Vidal L, Castañeda A, Barrios S, Carmona A,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Zavala F, Nicolás M, Bolívar N & González A (2012) Where do we go with Annona in Mexico?, Acta Horticulturae, 948(2012):79-90.
Sherman GE, Sutton A, Blazek R, Holl S, Dassau O, Mitchell T, Morely B & Luthman L (2007) Quantum GIS ver. 2.4 'Chugiak'. Disponible en: http://qgis.org; última consulta 17.IX.2014.
UPOV (2004) Working paper on test wide lines for *Diospyros kaki* L.f. TG/92/4. Ginebra.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-150 Multifuncionalidad de los cafetales bajo sombra, en el municipio de Caramanta, Colombia.

Gloria Patricia Zuluaga S., Universidad Nacional de Colombia, gpzuluag@unal.edu.co
Natalia Gómez G., Universidad Nacional de Colombia, nbgomezg@unal.edu.co

Resumen
Este documento es resultado de una investigación realizada en el municipio de Caramanta (Departamento de Antioquia, Colombia). El objetivo fue identificar la agrobiodiversidad asociada a los sistemas de producción tradicionales de café, y su vínculo con la satisfacción de las necesidades familiares, principalmente en la alimentación, ya sea porque contribuye al autoabastecimiento o porque provee ingresos económicos, y de cómo dichos sistemas participan en la prestación de servicios ambientales. La información fue obtenida mediante entrevistas, talleres y recorridos de campo. Dentro de los resultados se destaca que estas comunidades usan y conservan un total de 77 especies de plantas diferentes al café, utilizadas en la alimentación humana y animal, en sus prácticas médicas, culinarias y constructivas; entre las que sobresalen maíz, frijol, yuca, plátano y aguacate. Ello pone de manifiesto los vínculos de la diversidad existente, con prácticas y conocimientos locales. Se determinó que estos sistemas de producción son multifuncionales y articulan procesos culturales, ecológicos y económicos.
Palabras-clave: sistemas tradicionales de café; agrobiodiversidad; biodiversidad cultivada.

Abstract
This document shares findings from an investigation that took place in the town of Caramanta, Colombia. The goal of the investigation was to identify the agrobiodiversity connected with traditional production systems related to coffee production, and how those systems satisfy all needs, principallly food intake, as the main goal in self sufficiency. The information was collected through interviews, workshops and field work. It is worth highlighting that the results demonstrate how these communities use and conserve a total of 77 plant species, aside from coffee plants, that are used in human and animal nutrition, as well as for medical and culinary practices and constructive practices; corn, beans, yuca, plantains and avocado stood out in importance. The connection between the existing diversity and the relationship with common local practices and knowledge is demonstrated through this work. It was determined that these production systems are multifunctional, and they highlight different processes, such as cultural, ecological and economical ones.
Keywords: traditional coffee systems; agricultural biodiversity; cultivated biodiversity; agrobiodiversity.

Introducción

El rápido proceso de pérdida de la biodiversidad del planeta es uno de los grandes problemas que enfrenta la humanidad. Esta preocupación ha sido reconocida por gobiernos y entidades internacionales, a través de manifiestos como el Convenio de Diversidad Biológica (Maffi, 2007). Los acercamientos tradicionales a la conservación de la biodiversidad se enfocan en la protección de hábitats naturales en parques y reservas, ignorando las posibilidades que se encuentran en ciertos hábitats agrícolas. Estudios e investigaciones científicas han reportado que se ha desatendido la biodiversidad cultivada o la agrobiodiversidad relacionada con la alimentación humana, la cual depende de un número cada vez menor de especies cultivadas, de escaza variabilidad, poniendo de relieve el importante papel de esta en la sostenibilidad de los ecosistemas, de la agricultura y la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

seguridad alimentaria (por ejemplo, Altieri y Nicholls, 2002; Nazarea, 2006 y 2004; FAO, 2010; Kahane, et al, 2013).

El presente documento está basado en la investigación que se llevó a cabo en el Municipio de Caramanta, Colombia, con familias campesinas que tienen como actividad económica principal el cultivo del café (*Coffea arabica*), el cual se comercializa en su totalidad, a través de intermediarios quienes lo venden en el mercado internacional. Dada la inestabilidad de precios de este producto, el aumento del costo de producción y la presencia de plagas, los agricultores, con el acompañamiento de la Asociación Campesina del municipio (ASAP), han optado por diversificar sus sistemas productivos a través de la agroecología, lo que les ha permitido acceder a otros ingresos económicos y a alimentos propios de la gastronomía local. Por ello se consideró importante indagar y analizar la relación entre agrobiodiversidad vegetal, seguridad alimentaria, y las prácticas de uso, manejo y conservación ambiental con dicha población campesina.

Metodología

El presente trabajo se realizó en 12 fincas localizadas en los corregimientos de Alegrías y Barroblanco, del municipio de Caramanta, Colombia, ubicado en la cordillera occidental. Alegrías, tiene una precipitación de 1.700 mm al año, una temperatura promedio 17 °C y altitudes entre 1.400 y 1.800 msnm. La precipitación de Barroblanco es de 2.000 mm al año, temperaturas promedio de 15 °C y altitudes entre 1500 y 1800 msnm, este último ubicado en la zona de amortiguamiento del Distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables Cuchilla Jardín – Támesis[1]. Los campesinos que habitan la zona, poseen pequeñas extensiones de tierra en zonas de ladera donde cultivan café asociado a cultivos de interés alimenticio.

La metodología utilizada fue cualitativa mediante la inmersión de las investigadoras en la realidad local para aprehender desde dentro (Vela, 2001). Las técnicas fueron las entrevistas (una por familia), los talleres (tres por corregimiento), los recorridos de campo, la observación participante en diferentes espacios productivos, así como el uso de cuaderno de campo. El consentimiento informado para la realización de las entrevistas se hizo de manera oral, al inicio de cada una de ellas, las cuales fueron realizadas en los predios o en las casas de los agricultores, grabadas con las autorizaciones debidas y transcritas posteriormente. Las técnicas utilizadas permitieron indagar sobre los usos de las especies (alimentación humana, alimentación animal, maderable, combustible, condimento y medicinal), manejos y conservación de la agrobiodiversidad, así como variables sociales, económicas, ecológicas. La clasificación botánica y la sintaxis de los nombres científicos de las especies vegetales reportadas fueron consultadas en http://www.theplantlist.org/ y en http://plants.usda.gov/java/ (febrero 2015).

Resultados y discusiones

Las fincas donde se realizó la investigación se caracterizan por ser pequeños predios, de 3,4 has en promedio para Barro Blanco y de 2,8 has para Alegrías, donde predominan los cafetales tradicionales, bajo sombra, y en asocio con diversas especies, sobresaliendo la caña panelera (*Saccharum officinarum*), plátano (*Musa sp.*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mayz)*, yuca (*Manihot esculenta*), arracacha (*Arracacia xanthorriza*), pastos para el

[1] El Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables “Cuchilla Jardín - Támesis”, fue declarado, reservado y delimitado mediante Acuerdo N° 316 de 2009 de CORANTIOQUIA, siendo luego realinderado y dotado de Plan de manejo mediante el Acuerdo 384 del año 2011.

ganado (*Hyparrhenia rufa*), aguacate (*Persea americana*) y cardamomo (*Elettaria cardamomum*), estos dos últimos, con fines netamente comerciales.

En la tabla 1 se relacionan las especies vegetales encontradas en las fincas de ambos corregimientos, con sus respectivos usos. Así, en el caso de Alegrías se encontró un total de 70 especies vegetales diferentes. 64,2% de ellas de uso alimenticio (representadas por 45 especies diferentes), 12,8 % de plantas cuyo uso principal es la alimentación animal (9 especies), 7,1% de plantas con ambos propósitos (5 especies), y un 14,3% de especies arbóreas con múltiples propósitos como alimentación humana y animal, conservación, extracción de madera y leña (representadas en 10 especies diferentes). Para el caso de Barroblanco, el total de especies fue de 48, de las cuales el 62,5% se utiliza directamente para alimentación humana (30 especies), el 14,6% para alimentación animal (7 especies) y el 8,3% para ambos propósitos (4 especies); también, se cuenta con un 14,6% de especies arbóreas con múltiples usos (7 especies).

Normalmente estos sistemas involucran tres o cuatro estratos de plantas: en lo alto, árboles del género Inga y chachafrutos (*Erythrina edulis*) y variedad de frutales, tales como guayabos (*Psidium guajava L.*), naranjos (*Citrus sinensis L.*), limoneros (*Citrus limon*) y aguacates (*Persea americana*). Un segundo estrato está representado por plátanos y bananos, siendo estas las especies de mayor abundancia después del café. Un tercer estrato, donde predomina el café, acompañado de cultivos transitorios como la yuca (*Manihot esculenta*), arracacha (*Arracacia xanthorriza*) y otras plantas de interés. La mayoría son plantas sembradas intencionalmente porque los agricultores le encuentran alguna utilidad. En general, son múltiproposito porque, además de dar sombra, tienen algún otro uso. Dicha estrategia no solo provee alimentos en el transcurso de todo el año, sino que permite proteger los suelos en pendientes (geoforma característica de la zona) y también proporcionan materia orgánica, reduciendo de esta manera el uso de fertilizantes químicos y conservado la humedad del suelo.

Estos agroecosistemas también pueden proporcionar un hábitat para numerosos organismos de vida silvestre. Así, en nuestra investigación se inventariaron 80 aves diferentes, entre las que se destacan las Tángaras (*Tangara xanthocephala)*, Semilleros (*Tiaris olivaceu),* Turpiales (Icterus chrysater), Colibríes (*Ocreatus underwoodii*), Cucaracheros (*Troglodytes aedon*), Siriríes (*Tyrannus melancholicus*), Azulejos (Zimmerius chrysops) y Carriquíes (Sayornis nigricans). Por ello consideramos que este tipo de agroecosistemas diodiversos constituyen una excelente alternativa para las áreas de amortiguamento, dado que proveen hábitat para la vida silvestre, al brindar alimento abundante y diverso, anidaje y protección.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Especies de plantas cultivadas en Barroblanco y Alegrías.

Nombre común	Familia botánica	Nombre científico	Uso	Barro-blanco	Alegrías
Acelga	Quenopodiaceae	*Beta vulgaris* L. var. cicla (L)	A.H	X	X
Aguacate	Lauraceae	*Persea americana Mill.*	A.H	X (3 var)	X (3 var)
Ahuyama	Cucurbitaceae	*Cucurbita maxima* Dutch.	A.H y A.A	X	X
Ají (2 var)	Solanaceae	*Capsicum annuum L.*	A.H		X
Ajo	Liliaceae	*Allium sativum L.*	A.H		X
Arracacha	Apiaceae	*Arracacia xanthorriza Bancroft.*	A.H	X	X (3 var)
Arveja	Fabaceae	*Pisum sativum* L.	A.H	X	X
Banano	Musaceae	*Musa acuminata* Colla.	A.H y A.A	X (3 var)	X (4 var)
Bore	Araceae	*Alocasia macrorrhiza* (Linneo) Schott.	A.A	X	X
Botón de oro	Asteraceae	*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray.	A.A	X	X
Brevo	Moraceae	*Ficus carica*	A.H	X	X
Calabacín	Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo*	A.H	X	X
Caña	Poaceae	*Saccharum officinarum* L.	A.A	X (2 var)	X (3 var)
Carbonero	Fabaceae	*Calliandra pittieri*	L y C	X	
Cardamomo	Zingiberaceae	*Elettaria cardamomum L.*	A.H		X
Cebolla de huevo	Liliaceae	*Allium cepa* L.	A.H	X	X
Cebolla de rama	Liliaceae	*Allium fistulosum* L.	A.H	X (1 var)	X (2 var)
Cedro	Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	M y C		X
Chachafruto	Fabaceae	*Erythrina edulis*	A.H	X	X
Cidra	Cucurbitaceae	*Cucurbita ficifolia* Bouche	A.H y A.A	X	X
Cilantro	Apiaceae	*Coriandrum sativum* L.	A.H	X	X
Cúrcuma	Zingiberaceae	*Curcuma domestica Valeton*	A.H		X
Durazno	Rosaceae	*Prunus persica L.*	A.H		X
Fresa	Rosaceae	*Fragaria moschata*	A.H	X	
Fríjol	Fabaceae	*Phaseolus vulgaris* L.	A.H	X (4 var)	X (15 var)
Guamo	Fabaceae	*Inga spp*	A.H y C	X (2 var)	X (2 var)
Guayaba	Myrthaceae	*Psidium guajava L.*	A.H	X (3 var)	X (2 var)
Guayaba Arazá	Myrthaceae	*Eugenia stipitata Mc Vaugh*	A.H		X
Guayacán	Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha*	C	X	X
Guandul	Fabaceae	*Cajanus cajan* L.	A.H y A.A		X
Guineo criollo	Musaceae	*Musa* sp.	A.H y A.A	X	X
Habas	Fabaceae	*Vicia faba L.*	A.H		X
Habichuela	Fabaceae	*Phaseolus vulgaris* L.	A.H	X	X (2 var)
Imperial	Poaceae	*Axonopus scoparius* (Flugge.) Hitch.	A.A	X	X
Kingrass	Poaceae	*Pennisetum* spp.	A.A	X	X
Laurel Comino	Lauraceae	*Aniba perutilis Hemsl.*	C		X
Lechudo	Moraceae	*Morus insignis*	C	X	
Lechuga	Asteraceae	*Lactuca sativa* L.	A.H	X	X
Leucaena	Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit.*	A.A y C		X
Lulo	Solanaceae	*Solanum quitoense Lam.*	A.H		X
Limón	Rutaceae	*Citrus limon (L.) Burm.*	A.H	X (3 var)	X (2 var)
Maíz	Poaceae	*Zea mays* L.	A.H	X (3 var)	X (6 var)
Mandarino	Rutaceae	*Citrus reticulata* Blanco.	A.H	X	X
Mango	Anacardiaceae	*Mangifera indica L.*	A.H		X

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nombre común	Familia botánica	Nombre científico	Uso	Barro-blanco	Alegrías
Manzano	Rosaceae	*Crataegus pubescens L.*	A.H		X
Matarratón	Fabaceae	*Gliricidia sepium (Jacq.) Steud.*	A.A		X
Mestizo	Sapindaceae	*Cupania americana*	C	X	
Mora	Rosaceae	*Rubus glaucus*	A.H	X	X (2 var)
Morera	Moraceae	*Morus alba L.*	A.A		X
Naranja	Rutaceae	*Citrus sinensis (L.) Osbeck.*	A.H	X	X (2 var)
Nogal	Boraginaceae	*Cordia alliodora (Ruiz & Pavón)*	M y C	X	X
Papa criolla	Solanaceae	*Solanum tuberosum* L.	A.H	X	X
Papa	Solanaceae	*Solanum tuberosum* L.	A.H	X	X (2 var)
Papaya	Caricaceae	*Carica papaya L.*	A.H		X
Pepino cohombro	Cucurbitaceae	*Cucumis sativus* L.	A.H	X	
Pepino de rellenar	Cucurbitaceae	*Cyclanthera pedata Schrad*	A.H		X
Pera	Rosaceae	*Pyrus comunis L.*	A.H		X
Pimentón	Solanaceae	*Capsicum annum* L.	A.H	X	X
Pino Colombiano	Podocarpaceae	*Retrophyllum rospigliosii Pilg.*	C		X
Piña	Bromeliaceae	*Ananas comosus (L.)Merr.*	A.H		X
Piñón	Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.*	C		X
Plátano	Musaceae	*Musa paradisiaca* L.	A.H	X (4 var)	X (5 var)
Quiebrabarrigo	Acanthaceae	*Trichanthera gigantea* (Bonpl.) Nees.	A.A	X	X
Rábano	Brassicaceae	*Raphanus sativus L.*	A.H		X
Ramio	Urticaceae	*Boehmeria nivea Hook.*	A.A		X
Remolacha	Quenopodiaceae	*Beta vulgaris* L.	A.H	X	X
Repollo	Brassicaceae	*Brassica oleracea*	A.H	X	X
Roble	Fagaceae	*Quercus homboldtii Bonpland.*	C		X
San Joaquín	Malvaceae	*Hibiscus* spp.	A.A	X	
Soya	Fabaceae	*Glycine max (L.) Merrill.*	A.H		X
Tabaco	Solanaceae	*Nicotiana tabacum L.*	O		X
Tomate	Solanaceae	*Lycopersicum esculentum* Mill.	A.H	X (2 var)	X (3 var)
Tomate de árbol	Solanaceae	*Solanum betaceum Cav.*	A.H		X
Tulipán africano	Bignoniaceae	*Spathodea campanulata Deauv.*	C		X
Yarumo	Cecropiaceae	*Cecropia peltata*	C	X	
Yuca (6 var)	Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz.	A.H	X (6 var)	X (9 var)
Zanahoria	Apiaceae	*Daucus carota* L.	A.H	X	X

Convenciones: A.H: Alimentación humana; A.A: Alimentación animal; O: otros usos; SCA: Semillas campesinas; SC: Semillas comerciales; M: Maderable; C: conservación; L: Leña

Conclusiones

El cultivo del café con enfoque agroecológico, es un sistema altamente diversificado que genera beneficios económicos y ecológicos, tales como alimentos para el consumo familiar y para la venta local. Entre los servicios ambientales se destaca la construcción de hábitats para aves silvestres, conservación de suelos y agua.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la Asociación de Productores Productores Agropecuarios de Caramanta (ASAP – Caramanta)

Referencias bibliográficas

Altieri y Nicholls. (2002). Biodiversidad y diseño agroecológico: un estudio de caso de manejo de plagas en viñedos. En: *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. San José (Costa Rica), N°. 65; p. 50-64.

Escobar (2007). El Sombrío en los cafetales: un sistema y una estrategia para la seguridad alimentaria. En: https://www.academia.edu/630746/El_sombr%C3%ADo_en_los_cafetales_un_sistem

Moguel y Toledo (2004). Conservar produciendo: biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. CONOBIO, Biodiversitas. 55:1-7, México

Nazarea. (2006). *Cultural memory and biodiversity*. Tucson: University of Arizona Press.

FAO. (2005). *Interaccião do género, da agrobiodiversidad e dos conhecimientos localis ao serviço da segurança alimentar. Roma.*

VELA. (2001). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En: Tarrés, M.L. (Coord.) Observar, escuchar y comprender sobre la tradición en la investigación social (pp. 63.131). México: El Colegio de México-FLACSO.

Nazarea. (2006). *Cultural memory and biodiversity*. Tucson: University of Arizona Press.

Kahane; Hodgkin; Jaenicke; Hoogendoorn; Hermann; d'Arros; Padulosi & Looney. (2013). *Agrobiodiversity for food security, health and income*. Agron. Sustain. Dev. DOI 10.1007/s13593-013-0147-8

Maffi. (2007). *Biocultural Diversity and Sustainability.* The sage handbook of environment and society.p 267-277. EN: http://www.global-diversity.org/sites/www.global-diversity.org/files/Biocultural%20Diversity%20and%20Sustainability.pdf

Tuxill, John. (2000). La perdida de la biodiversidad campesina. World Watch

http://www.theplantlist.org/

http://plants.usda.gov/java/

A1-152 Estudio de la vegetación funcional en distintos agroecosistemas frutícolas.

Dussi, MC.; Flores, L.; Fernández, C.

Grupo de Estudio de Sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas (GESAF). Cátedra de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. Río Negro, Patagonia Argentina. e-mail: gesaf.unco@gmail.com.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue analizar la vegetación funcional existente en dos agroecosistemas frutícolas orgánicos y dos convencionales en la región del Alto Valle, Patagonia, Argentina. Para llevar a cabo el estudio, se confeccionaron inventarios de la vegetación del interfilar (espacio comprendido entre dos filas continuas de frutales), durante las temporadas estivales entre los años 2012-2015. A partir del método de la transecta se calcularon la riqueza y el porcentaje de cobertura. Además se elaboró una tabla de la composición florística. Se registró un total de 38 spp., con una proporción de 22 % de nativas, 55 % de naturalizadas y 33 % de exóticas. Las familias más representadas fueron las Poaceae y Fabaceae con siete especies cada una y Asteraceae con cinco. Se observó que las tres variables analizadas: riqueza de la comunidad, porcentaje de cobertura y número de familias botánicas relevadas son significativamente mayores en los agroecosistemas frutícolas con manejo orgánico que en aquellos con manejo convencional. Esto se debe a las prácticas destinadas a la conservación y fomento de los recursos naturales, que caracteriza este tipo de manejo.

Palabras-clave: cobertura; comunidad vegetal; fruticultura; riqueza; sustentabilidad.

Abstract

The aim of this study was to compare the functional vegetation of the inter-rows or alleyways, the space between two neighbor tree fruit rows, between organic and conventional orchard agroecosystems. Orchards were selected and data was taken in randomly assigned row plots in each agroecosystem. In each interow plot a 10 meter transect was drawn and inventories of plant community were prepared during the summer period of the years 2012 to 2015. The number of plant species and their botanic families were determined as well as quantitative attributes of the community such as richness and percentage of canopy cover. A total of 38 spp. were registered with a ratio of 22% native, 55% naturalized and 33% exotic. The most represented families were Fabaceae and Poaceae with seven species each and Asteraceae with five. The three variables analyzed, plant community richness, percentage of canopy cover and number of botanic families, were significantly higher in organic agroecosystems than in those with a conventional management. This was because the agricultural practices in organic orchards promoted natural resources conservation and **interactions.**

Keywords: orchard management; percentage of canopy cover; plant community; richness; sustainability.

Introducción

La producción frutícola en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, 30°LS (Patagonia norte, Argentina) caracterizada por frutales de pepita y carozo, se lleva a cabo a través de manejos convencionales y orgánicos. La agricultura convencional ha tenido un fuerte impacto negativo sobre la biodiversidad; en consecuencia se deben entender sus problemas para buscar lograr la sostenibilidad de los agroecosistemas (Dussi *et al.,* 2011; Dussi *et al.,* 2012; Flores *et al*., 2014). Algunos autores advierten que en muchas regiones del mundo se está registrando una fuerte caída de la diversidad biológica (Shiva, 2000; Teubal, 2001). Esta disminución promueve la falta de sustentabilidad, donde los efectos negativos de algunas actividades agrícolas sobre el ambiente no se contabilizan (Dussi, 2012). La sustentabilidad del agroecosistema depende de las sinergias entre la diversidad de plantas, la fauna benéfica y el funcionamiento continuo de la comunidad microbiana del suelo sustentada por un suelo rico en materia orgánica (Altieri y Nicholls, 1999).

En las últimas décadas, la diversidad vegetal de la producción frutícola en Norpatagonia, se ha manejado aumentando los cultivos de cobertura (Sardiña et al., 2008) con el objeto de disminuir los efectos de la compactación y como alternativas al uso de fertilizantes (Aruani y Sánchez, 2002).

Tomando como punto de partida los dos estilos de agricultura descritos anteriormente, el presente trabajo propone comparar la vegetación funcional que se encuentra en los interfilares de los agroecosistemas frutícolas de hoja caduca orgánicos vs. convencionales.

Metodología

Para el presente estudio se seleccionaron al azar dos establecimientos frutícolas de hoja caduca con manejo orgánico (“A” y “B”) y dos con manejo convencional (“C” y “D”) ubicados en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén (39°LS), Patagonia, Argentina. Cada establecimiento se divide en cuadros o parcelas homogéneas respecto al cultivar implantado.

Cada parcela posee un diseño donde se ubican las plantas en filas con un distanciamiento de 4 metros entre filas denominado a este espacio “interfilar”. En las filas las plantas poseen un distanciamiento de 3 metros. En los establecimientos orgánicos estudiados no se realiza movimiento de suelo ni eliminación de herbáceas, sí se realiza un corte de las mismas y se dejan en el lugar. En cambio, en los establecimientos convencionales se realizan labores culturales en los interfilares que implican movimiento de suelo, corte e incorporación de las herbáceas al interfilar para favorecer el control pasivo de las heladas tardías muy comunes en la región de estudio.

El riego de los cuatro establecimientos es por surco (canalillos paralelos a la fila de plantación) cada ocho días con buen caudal y calidad de agua. En años anteriores al muestreo se realizó una siembra de consociaciones de leguminosas y gramíneas principalmente compuestas por *Trifolium repens, Vicia sativa, Lolium perenne y Dactylis glomerata*, como es habitual en la región productiva del Alto Valle.

Los establecimientos seleccionados producen perales y son homogéneos respecto a edad de las plantas (mayores a 20 años), marco de plantación (3x4m), orientación de las filas (E-O), largo de fila (70 metros) y clase textural (suelo franco). Los muestreos se efectuaron durante las temporadas estivales entre los años 2012-2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En cada unidad productiva se escogió al azar una parcela de frutales y en ella se sortearon tres interfilares (sector ubicado entre dos filas continuas de frutales). Cada interfilar representa una unidad de observación. Sobre cada unidad de observación se realizó un inventario de la vegetación funcional herbácea mediante el método de la transecta. El mismo consiste en una muestra en forma de línea de 10 metros que cruza una o varias comunidades. Se efectuó la demarcación mediante la utilización de cintas métricas y estacas.

En la transecta se determinó la riqueza (número de especies presentes en la comunidad vegetal del interfilar) y porcentaje cobertura vegetal (% de suelo cubierto). Se confeccionó una tabla en la que se consignaron los nombres científicos, nombres vulgares, familia, ciclo biológico (perenne, anual, bianual) y se expresó el grado de presencia de las plantas observadas. El grado de presencia fue indicado de acuerdo a la escala de Braun Blanquet (1979): Clase I: Rara (1-20% de los sitios); Clase IV: Presente la mayoría de las veces (61-80%); Clase II: Pocas veces presente (21-40%); Clase V: Continuamente presente (81-100%); Clase III: A menudo presente (41-60%). Para la determinación taxonómica de las especies vegetales se utilizó la metodología de Zuloaga & Morrone (1969).
Las variables analizadas fueron riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura vegetal y número de familias botánicas para los dos manejos, orgánico y convencional, mediante el análisis estadístico ANOVA y las medidas se separaron utilizando LSD (Least Significant Difference) (Statistica 8.0, 2007).

Resultados y discusiones

En la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén la composición florística de los interfilares de los establecimientos frutícolas analizados estuvo integrada por 38 especies estando las anuales/bianuales y perennes igualmente distribuidas. Las especies inventariadas se distribuyeron en 11 familias. Al analizar la distribución del número de especies por familia botánica (Tabla 1) se observó que la mayoría pertenece a las Poaceae y Fabaceae y luego siguen en orden de importancia las Asteraceae. Al analizar la composición florística de los interfilares, tanto para el manejo orgánico como convencional, se observa el predominio de la familia Poaceae, que en su mayoría son perennes, con multiplicación principalmente en forma vegetativa, por lo tanto se ven favorecidas luego de los cortes vegetacionales que periódicamente se realizan en los interfilares de los cultivos de frutales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Composición florística total de los interfilares de los cuatro agroecosistemas frutícolas de hoja caduca analizados en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina en el período estival 2012 al 2015.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Familia	TM		Ciclo
			MO	MC	
Artemisia verlotorum	Yuyo San Vicente	Asteraceae	-	I	Perenne
Brassica campestri	Mostacilla	Brassicaceae	I	-	Anual/Bianual
Bromus catharticus var. rupestris	Cebadilla pampeana	Poaceae	II	II	Perenne
Capsella bursa-pastori	Bolsa de pastor	Brassicaceae	I	I	Anual/Bianual
Chenopodium hircinum	Quinoa	Chenopodiaceae	I	I	Perenne
Cichorium intybus	Radicheta	Asteraceae	II	I	Perenne
Circium vulgare	Cardo negro	Asteraceae	I	-	Anual/Bianual
Convolvulus arvensis	Correhuela	Convolvulaceae	II	III	Perenne
Cynodon dactilon	Gramilla	Poaceae	III	IV	Perenne
Dactilys glomerata	Pasto ovillo	Poaceae	I	I	Perenne
Digitaria sanguinalis	Pasto cuaresma	Poaceae	I	-	Perenne
Diplotaxis tenuifolia	Flor amarilla	Brassicaceae	I	-	Perenne
Distichlis spicata	Pelo de Chancho	Poaceae	-	I	Perenne
Festuca sp.	Festuca	Poaceae	I	-	Perenne
Galinsoga parviflora	Albahaca Silvestre	Asteraceae	I	II	Anual/Bianual
Hoffmansegia glauca	Porotillo	Fabaceae	I	-	Perenne
Lactuca serriola	Lechuga Salvaje	Asteraceae	I	-	Anual/Bianual
Lolium multiflorum	Ray gras anual	Poaceae	II	I	Anual/Bianual
Lolium perenne	Ray gras	Poaceae	I	I	Perenne
Malva parviflora	Malva	Malvaceae	-	I	Anual/Bianual
Medicago lupulina	Lupulina	Fabaceae	I	I	Anual/Bianual
Melilotus albus	Trébol de olor blanco	Fabaceae	I	I	Anual/Bianual
Melilotus officinali	Trébol de olor amarillo	Fabaceae	I	-	Anual/Bianual
Panicum capillare	Paja Voladora	Poaceae	-	I	Anual/Bianual
Plantago lanceolata	Siete Venas	Plantaginaceae	III	I	Perenne
Polygonum aviculare	Sanguinaria	Poligonaceae	I	II	Anual/Bianual
Portulaca oleracea	Verdolaga	Portulacaceae	I	I	Anual/Bianual
Rumex crispus	Lengua de Vaca	Poligonaceae	-	I	Perenne
Setaria verticillata	Cola de zorro	Poaceae	I	II	Perenne
Sisymbrium irio	Mostacilla común	Brassicaceae	-	I	Anual/Bianual
Sonchus oleraceus	Cerraja	Asteraceae	I	I	Anual/Bianual
Sorghum halepense	Sorgo de Alepo	Poaceae	III	I	Perenne
Stellaria melia	Capiquí	Cariofilaceae	I	I	Anual/Bianual
Tagetes minutas	Chinchilla	Asteraceae	I	I	Perenne
Taraxacum officinale	Diente de león	Asteraceae	III	IV	Perenne
Trifolium pratense	Trébol rojo	Fabaceae	I	-	Perenne
Trifolium repens	Trébol blanco	Fabáceas	I	IV	Perenne
Vicia sativa	Vicia	Fabáceas	I	-	Anual/Bianual

Referencias: TM, Tipo de Manejo; MO, Manejo Orgánico; MC, Manejo Convencional; I Rara (1-20%); II Pocas veces presentes (21-40%); III A menudo presentes (41-60%); IV Presente la mayoría de las veces (61-80%); V Constantemente presente (81-100%).

En los establecimientos orgánicos se registró un total de 32 especies, mientras que en los convencionales fueron 28. Las especies inventariadas en común fueron 22: *Bromus catharticus* var. *r*upestris *Capsella bursa-pastoris, Chenopodium hircinum, Cichorium intybus, Convolvulus arvensis, Cynodon dactilon, Galinsoga parviflora, Lolium multiflorum, Lolium perenne, Medicago lupulina, Melilotus albus, Plantago lanceolata, Polygonum*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

aviculare, Portulaca oleracea, Setaria verticillata, Sonchus oleraceus, Sorghum halepense, Stellaria melia, Tagetes minutas Taraxacum officinale y *Trifolium repens.* No se registraron especies con el más alto valor de presencia en la escala correspondiente (81-100%) (Tabla 1). En ambos manejos, la mayor cantidad de especies se categorizó como clase I y en segundo lugar la clase II. Sólo el manejo convencional presentó especies con presencia de clase IV.

Las especies compartidas y la poca diferencia entre las cantidades totales de especies en cada manejo responde a dos factores: el primero la práctica de siembra que se realiza en los interfilares a fin de mejorar la fertilidad y estructura de los suelos como por ejemplo trébol blanco; y el segundo al pool de malezas siempre presentes en los montes debido a sus exitosas estrategias de dispersión como por ejemplo *Sorghum halepense.*

Las clases con mayor presencia en la producción orgánica (I y II) permiten deducir la falta de dominio de una especie sobre otra y describir un ambiente más complejo y de mayor riqueza, lo cual es altamente positivo en las funciones de un agroecosistema. La baja frecuencia de clase III para especies agresivas como la gramilla y el sorgo indica un control por parte del manejo en donde posiblemente las demás especies presentes evitan su dispersión. La clase IV sólo aparece en el manejo convencional. Este valor de clase indica la dominancia de una especie sobre otras. Las especies que poseen clase IV son por ejemplo la gramilla, una maleza muy invasora, competitiva y con poco interés como reservorio y alimento de benéficos; el diente de león, maleza agresiva, reservorio de plagas (trips); y el trébol blanco, sembrada en los interfilares con el fin de dar fertilidad y mejorar la estructura del suelo.

Se observa en la Tabla 2 que en los sistemas frutícolas orgánicos, la riqueza de la comunidad vegetal es significativamente mayor que en los establecimientos convencionales. Esto se debe a que las prácticas agrícolas llevadas a cabo en los establecimientos orgánicos fomentan la instalación de mayor número de especies vegetales. En cambio en los establecimientos convencionales se realizan laboreos del suelo en el interfilar, disturbando el ambiente y promoviendo el desarrollo de especies como el *Cynodon dactylon*, una maleza muy invasora, competitiva y con poco interés como reservorio y alimento de benéficos.

TABLA 2. Comparación de la riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura, y Nro. de familias botánicas entre dos establecimientos frutícolas convencionales (C y D) y dos orgánicos (B y A) en el período estival de los años 2012 al 2015[x]

Establecimientos Productivos [y]	Riqueza [z]		% de cobertura [z]		Nro de familias [z]	
C	4,00	a	77,5	a	3,08	a
D	4,58	a	77,92	a	2,83	a
B	5,83	b	85,83	b	4,42	b
A	7,00	c	88,75	b	4,83	b

[z] LSD 0,05. df= 41.
[y] C y D: Establecimientos con manejo convencional. A y B: establecimientos con manejo orgánico
[x]: En el análisis estadístico no se observaron interacciones entre años y establecimientos. Se cumplen los supuestos de homosedasticidad y normalidad.

Se observa que el % de cobertura es significativamente mayor en establecimientos frutícolas orgánicos que en convencionales, esto refleja la baja intervención antrópica que caracteriza al manejo frutícola orgánico (Tabla 2). En los mismos, no se realizan movimientos de suelo para incorporar las enmiendas orgánicas, estas se efectúan en la fila de cultivo. En cambio

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

en los establecimientos analizados con manejo convencional las labranzas en el suelo se realizan para dejar el suelo sin cobertura y favorecer el control pasivo de las heladas tardías muy comunes en la región de estudio, al igual que la utilización de herbicidas.

Al analizar el número de familias botánicas en los establecimientos frutícolas orgánicos y convencionales (Tabla 2), se pueden observar diferencias significativas entre los establecimientos C y D (convencionales) y B y A (orgánicos). La explicación se centra en las prácticas de labranza de suelo que se realizan frecuentemente en el manejo convencional y en la no utilización de herbicidas en el manejo frutícola orgánico.

Conclusiones

En el presente estudio se visualizó que las variables riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura y número de familias botánicas, son significativamente mayores en los interfilares de los agroecosistemas frutícolas con manejo orgánico. Además, el grado de presencia de las clases vegetales I y II y una baja frecuencia de clase III (como la gramilla y el sorgo), indican que no hay una especie dominante en la comunidad a diferencia del manejo convencional. Esta falta de dominancia es altamente positiva en las funciones de un agroecosistema orgánico y puede deberse a las prácticas destinadas a la conservación de los recursos naturales que caracteriza a este tipo de producción.

Referencias bibliográficas

Altieri, MA & CI Nicholls (1999) Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems. In: Biodiversity in Agroecosystems. (Eds. Collins, W. W. and Qualset, C. O.) CRC Press, Boca Raton, 69-84.

Aruani, MC & E Sánchez (2002) Manzano. Distribución de micronutrientes en suelo. Rev FCA, U N Cuyo. Tomo XXXIV, 1:25-29.

Braun Blanquet (1979) Fitosociología. Base para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid, 820 pp.

Dussi MC, L Flores, J Gastiazoro & K Zon (2011) Utilización de indicadores para evaluar sustentabilidad en Agroecosistemas. Experiencia en Educación superior. VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana. Cuba. EA-240.

Dussi MC, LB Flores, & Y Machuca, ME Barrionuevo (2012). Evaluación de sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas. XXXV Congreso ASAHO. Pag. 319.

Flores L, C Azpilicueta, MC Dussi, C Fernández, C Aruani (2014) Impact of the inter row management and vegetation over the nematodes' abundance in pear agroecosystems. XII International Pear Symposium (Bélgica).

Sardiña C, L Guerrero, M Orelia, & A Quiroga (2008) Cultivo de cobertura, efectos de la fertilización sobre la producción de biomasa, eficiencia de uso del agua y el cultivo sucesor. En: VII Congreso Nacional de trigo, V Simposio Nacional de Cereales de siembra otono-invernal, I Encuentro del MERCOSUR. Santa Rosa, La Pampa, 2 al 4 de julio de 2008.

Shiva, V (2001) "Globalización y pobreza". LEISA Revista de Agroecología, 17(2): 7-9.

StatSoft, Inc. (2007) STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.

Teubal, M (2001) "Globalización y nueva ruralidad en América Latina". En: N. Giarraca (Ed) ¿Una Nueva Ruralidad en América Latina? Buenos Aires: CLACSO-Asdi, 45-65.

Zuloaga FO & O Morrone (1996) Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monogr. Syst. Bost. Missoury Bot. Gard 60: 1-323.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-153 Aplicación de principios ecológicos en el estudio de agroecosistemas frutícolas.

Dussi, M.C.; Flores, L.; Fernández, C.

Grupo de Estudio de Sustentabilidad en Agroecosistemas Frutícolas (GESAF). Cátedra de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. Río Negro, Patagonia Argentina. e-mail: gesaf.unco@gmail.com.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue describir y analizar agroecosistemas frutícolas de hoja caduca, con certificación orgánica, localizados en la Norpatagonia Argentina en base a distintos principios ecológicos. Para ello se seleccionaron tres establecimientos, en cada uno de los cuales se tomó al azar un cuadro o parcela frutal y en él tres interfilares. Se confeccionaron inventarios del estrato herbáceo en el espacio comprendido entre dos filas continuas de frutales (interfilar) durante el período estival de los años 2012 al 2014. Los registros del número de especies presentes, atributos de la comunidad vegetal como riqueza, porcentaje de cobertura y composición florística fueron analizados sobre transectas de 10 metros. Se registraron un total de 27 spp., con una proporción de 22 % de nativas, 55 % de naturalizadas y 33 % de exóticas. Las familias más representadas fueron Poaceae y Fabaceae con 7 spp. cada una y Asteraceae con 5 spp. No se observaron diferencias significativas en las variables riqueza, porcentaje de cobertura vegetal y número de familias botánicas en los establecimientos evaluados presentando los tres un número similar de grupos funcionales (familias botánicas) dominados por Fabaceae y Asteraceae, que desempeñan un papel ecológico significativo en los agroecosistemas.
Palabras-clave: cobertura; manejo orgánico; riqueza; vegetación; sustentabilidad.

Abstract

The aim of this study was to analyze fruit agroecosystems organically certified localized in the NorthPatagonia region, Argentina, based on different ecological principles. Three orchards were selected and data was taken in three alleyways plots randomly assigned in each agroecosystem. A 10 meter transect was drawn in each alleyway plot (space between fruit tree rows) and inventories of the herbaceous layer were prepared during the summer period of the years 2012 to 2014. Number of plant species present and their botanic families were determined as well as quantitative attributes of the community like Richness and percentage of canopy cover. A total of 27 spp. were registered, with a ratio of 22% of native, 55% naturalized and 33% exotic. The most represented families were Fabaceae and Poaceae with 7 spp. each and Asteráceas 5 spp. No differences in community richness, percentage of canopy cover and number of plant families among orchards were observed. Fabaceae and Asteraceae were the dominant botanic families that had a significant role in the agroecosystems.
Keywords: community richness; organic management; vegetation; sustainability

Introducción

Los conceptos desarrollados por la Ecología para la descripción y análisis de los ecosistemas naturales son fundamentales también para la comprensión y manejo de la estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. Dichos conceptos se basan en principios ecológicos que favorecen procesos naturales e interacciones biológicas que permiten optimizar sinergias, de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por sí misma procesos importantes por ejemplo el reciclaje de materia (Gliessman, 2006).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Cuando estos aspectos se pierden por la simplificación biológica, los costos económicos y medioambientales pueden ser significativos.
Es por ello que una mayor complejidad en las producciones orgánicas, facilita el restablecimiento de las interacciones, flujo de energía, reciclaje de materiales y la conservación de los recursos (Flores *et al*., 2013). La agricultura orgánica es un sistema que fomenta y mejora la biodiversidad, los ciclos biogeoquímicos y la actividad biológica del suelo. Para ello es fundamental la prevención de la erosión, el laboreo mínimo del suelo, la fertilización con productos de origen natural y la utilización de enemigos naturales para el manejo de la sanidad vegetal, entre otros aspectos.

La diversidad vegetal es uno de los aspectos a tener en cuenta para alcanzar la sustentabilidad de los agroecosistemas (Dussi *et al.*, 2006). Diferentes organismos en los sistemas frutícolas juegan un papel clave como factor en la biodiversidad funcional de las unidades de producción, que pueden variar debido a las diferentes prácticas que afectan la composición de vegetación en los interfilares y la estructura trófica de los nemátodos (Flores *et al.,* 2015).

Las cubiertas vegetales, componen la vegetación funcional del agroecosistema y están integradas por especies espontáneas y especies sembradas. Dichas especies, operan como un sistema multifuncional al actuar simultáneamente sobre procesos y componentes claves de los huertos frutales: aumentan la entomofauna benéfica como es el caso de Brassica spp. que actúa como cultivo trampa (Gliessman 2006), activan la biología del suelo (Sánchez *et al.,* 2007; Montanaro *et al.,* 2010), elevan el nivel de materia orgánica y de nutrientes en el suelo debido a la degradación de la biomasa aérea y subterránea, mejoran las propiedades físicas tales como porosidad, estructura y estabilidad de los agregados (Bonanomi et al., 2011), e incrementan la retención de humedad y la erosión (Aruani *et al.,* 2006).

El objetivo del presente estudio fue describir y analizar agroecosistemas frutícolas orgánicos de hoja caduca en base a caracteres cuantitativos y cualitativos de la vegetación.

Metodología
Se seleccionaron tres establecimientos frutícolas con manejo orgánico certificado. El establecimiento “Guernika” se encuentra en la localidad de Vista Alegre (Neuquén), el “Don Alberto” en General Roca (Río Negro) y el “La Antigua” en General Godoy (Río Negro), 39°LS, Patagonia, Argentina. Los mismos producen perales y son homogéneos respecto a edad de las plantas (mayores a 20 años), marco de plantación (3 metros entre plantas y 4 metros entre filas), orientación de las filas (E-O), largo de fila (70 metros) y clase textural (suelo franco).

En los tres establecimientos se realizó, varios años antes de este estudio, una única siembra de pasturas consociadas de leguminosas y gramíneas, además se utilizó como fertilizante orgánico Bio Organutsa (Daasons SA) y compost con un mínimo movimiento de suelo aplicándolos en la línea de plantación.

Para el estudio de la vegetación, en cada establecimiento, se seleccionó al azar un cuadro o parcela frutal y en él tres interfilares, considerando al interfilar como el espacio comprendido entre dos filas continúas de frutales (Dussi, *et al*; 2012).

En cada interfilar se definió la unidad de observación y se confeccionó un inventario del estrato herbáceo mediante el método de la transecta en el período estival de los años 2012-

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

2014. Sobre cada transecta de 10 metros se tomaron los registros del número de especies presentes y se determinaron los siguientes atributos de la comunidad: riqueza (número de especies presentes en la comunidad vegetal del interfilar), porcentaje cobertura vegetal (% de suelo cubierto) y la composición florística. Además se identificó la familia botánica a la que pertenecían las especies, y el origen fitogeográfico. La nomenclatura de las especies vegetales está de acuerdo con la planteada por Zuloaga *et al.* (1999) y el origen fitogeográfico se obtuvo según lo expresado en la colección científica del INTA Flora Patagónica.
Las variables analizadas fueron riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura vegetal y número de familias botánicas mediante el análisis estadístico ANOVA y las medidas se separaron utilizando LSD (Least Significant Difference) (STATISTICA 8.0, 2007).

Resultados y discusión
Se registraron un total de 27 especies en los tres establecimientos estudiados, con una proporción de 22 % de nativas, 55 % de naturalizadas y 33 % de exóticas. Las familias dominantes fueron Poaceae y Fabaceae con 7 especies cada una y Asteraceae con 5 especies (Tabla Nº 1).

TABLA 1. Composición florística total de los interfilares de tres agroecosistemas frutícolas orgánicos de hoja caduca analizados en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina en el período estival 2012 al 2014.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Familia	*Origen Fitogeográfico
Brassica campestri	Mostacilla	Brassicaceae	E
Bromus catharticus var. *rupestris*	Cebadilla pampeana	Poaceae	Na
Capsella bursa-pastori	Bolsa de pastor	Brassicaceae	E
Chenopodium cordobense	Quinoa	Quenopodiaceae	E
Cichorium intybus	Radicheta	Asteraceae	N
Convolvulus arvensis	Correhuela	Convolvulaceae	Na
Cynodon dactilon	Gramilla	Poaceae	Na
Dactilys glomerata	Pasto ovillo	Poaceae	E
Galinsoga parviflora	Albahaca Silvestre	Asteraceae	E
Hoffmansegia glauca	Porotillo	Fabaceae	N
Lactuca serriola	Lechuga Salvaje	Asteraceae	Na
Lolium multiflorum	Ray gras anual	Poaceae	N
Lolium perenne	Ray gras	Poaceae	Na
Medicago lupulina	Lupulina	Fabaceae	N
Melilotus albus	Trébol de olor blanco	Fabaceae	N
Melilotus officinali	Trébol de olor amarillo	Fabaceae	N
Plantago lanceolata	Siete Venas	Plantaginaceae	N
Polygonum aviculare	Sanguinaria	Poligonaceae	N
Portulaca oleracea	Verdolaga	Portulacaceae	Na
Setaria verticillata	Cola de zorro	Poaceae	Na
Sorghum halepense	Sorgo de alepo	Poaceae	Na
Stellaria melia	Capiquí	Cariofilaceae	E
Tagetes minutas	Chinchilla	Asteraceae	N
Taraxacum officinale	Diente de león	Asteraceae	Na
Trifolium pratense	Trébol rojo	Fabaceae	Na
Trifolium repens	Trébol blanco	Fabaceae	Na
Vicia sativa	Vicia	Fabaceae	Na

*N: Nativa; Na: Naturalizadas; E: Exóticas (Colección de la Flora Patagónica del INTA).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Es importante que las familias Fabaceae y Asteraceae sean dominantes, dado que desempeñan un papel ecológico significativo al proporcionar alimento a varias especies de artrópodos y de esta manera mejorar su reproducción (Altieri, 1999; Ricci *et al*., 2011). Las especies como *Vicia sativa* y *Tagetes minutas* comparten las características de poseer un ciclo de floración prolongado, no ser hospederas alternativos de la plaga clave (*Cydia pomonella*) ni de las plagas secundarias de la región (*Frankliniella occidentalis*, *Cacopsylla pyri*). A su vez, estas especies vegetales no son consideradas en la Argentina "plaga nacional" por lo que su instalación en el interfilar es sumamente positiva.
El origen fitogeográfico es un elemento importante para mostrar el grado de intervención antrópica de un sitio. En el presente estudio, se puede observar que predominan especies naturalizadas y exóticas lo que refleja la intervención del hombre a través de las prácticas agrícolas realizadas en la región frutícola del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, como ser la siembra esporádica de cultivos de cobertura en el interfilar del monte frutal de pepita.
Al realizar el análisis estadístico de los atributos de la comunidad no se observaron diferencias significativas en las variables estudiadas, riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura y Nro. de familias botánicas (Tabla 2).

TABLA 2. Comparación de la riqueza de la comunidad vegetal, porcentaje de cobertura, y Nro. de familias entre tres establecimientos frutícolas orgánicos (Guernika, Don Alberto y La Antigua) en el período estival de los años 2012 al 2014 en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Patagonia, Argentina.[z]

Establecimientos productivos	Riqueza [y]		% de cobertura [y]		Nro. de familias [y]	
Guernika	6,88	a	78,33	a	4,44	a
Don Alberto	6,00	a	84,44	a	4,00	a
La Antigua	6,00	a	76,67	a	4,89	a

[z]: En el análisis estadístico no se observaron interacciones entre años y establecimientos. Se cumplen los supuestos de homosedasticidad y normalidad
[y] LSD 0,05. df= 22

La similitud en los resultados encontrados en los tres establecimientos en cuanto a las variables riqueza de la comunidad y porcentaje de cobertura vegetal se explica por el manejo de la vegetación del interfilar que se realiza en los agroecosistemas orgánicos bajo estudio, con el objeto de disminuir los efectos de la compactación, erosión de suelo y como alternativa al uso de fertilizantes (Aruani y Sánchez, 2002).

La homogeneidad en la variable número de familias de la vegetación del interfilar refleja que en los tres establecimientos se presenta un número similar de grupos funcionales (familias botánicas) dominados por Fabaceae y Asteraceae, que desempeñan un papel ecológico significativo en los agroecosistemas.

Conclusiones

El manejo orgánico frutícola en la región del Alto Valle se caracteriza por una baja intervención en los interfilares, donde la siembra de verdeos es esporádica, sin utilización de productos de síntesis y en varios casos la realización de preparados en las fincas a partir de vegetales del lugar utilizados en la fertilización y sanidad del huerto frutícola.

Asegurar en los interfilares espacios destinados a albergar especies herbáceas con funciones ecológicas, permite generar nichos y reservorios para predadores y parasitoides y en consecuencia mejorar el control biológico de plagas, conservando los recursos naturales. La presencia de un número similar de grupos funcionales de familias botánicas dominadas por Fabaceae y Asteraceae, representan un papel ecológico significativo en los agroecosistemas.

Referencias bibliográficas

Altieri M (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment 74:19-31.

Aruani MC, E Sánchez & P Reeb (2006) Cambios en las propiedades de un suelo franco bajo producción orgánica de manzano utilizando coberturas vegetales. Ciencia de Suelo, 24 (2):131-137.

Aruani MC & E Sánchez (2002) Manzano. Distribución de micronutrientes en suelo. Rev FCA, U N Cuyo. Tomo XXXIV, 1:25-29.

Bonanomi G, R D'Ascoli, V Antignani, M Capodilupo, L Cozzolino, R Marzaioli, G Puopolo, F Rutigliano, R Scelza, R Scotti, M Rao & A Zoina (2011) Assessing soil quality under intensive cultivation and tree orchards in Southern Italy. Applied Soil ecology. 47 (3): 184-194

Dussi MC, F Candan & J Gastiasoro (2006). Técnicas de aprendizaje para abordar problemas agronómicos desde la Ecología. XXII Reunión de Ecología, Córdoba (Argentina).

Dussi MC, C Fernández, L Flores, A Ramos & E Prado (2012) Diversidad vegetal en Agroecosistemas Frutícolas de hoja caduca. XXXV Congreso ASAHO. Vol 31 Pag. 318.

Flores L, C Azpilicueta, MC Dussi, C Fernández, C Aruani, D & Sugar (2015) Impact of inter-row management and vegetation diversity on nematode abundance in pear agroecosystems. Proceeding of the XII Int. pear symposium. Belgium. Acta hort. In press.

Flores L, C Fernández, MC Dussi & A Ramos (2013) Diversidad alfa en Agroecosistemas frutícolas de hoja caduca. Vol. 32 nº 79. Pag 124. XXXVI Congreso de horticultura.

Gliessman, SR (2006). Agroecology: ecological processes in Sustainable Agriculture. Annn Arbor Press, Ann Arbor, MI.

Montanaro, G, G Celano, B Dichio & C Xiloyannis (2010) Effects of soil-protecting agricultural practices on soil organic carbon and productivity in fruit tree orchards. Land Degrad. Develop. 21: 132-138.

Ricci B, P Franck, J Bouvier, D Casado & C Lavigne (2011) Effects of hedgerow characteristics on intra-orchards distribution of larval codling moth. Agriculture, Ecosystems & Environment. 140 (3-4): 395-400.

Sánchez E, A Giayetto, L Cichón, D Fernández, MC Aruani & M Curetti (2007) Cover crops influence soil properties and tree performance in an organic apple (Malus domestica Borkh) orchard in northern Patagonia. Plant Soil. 292:193–203.

StatSoft, Inc. (2007) Statistica (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.

Zuloaga F O & O Morrone (1996). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monogr. Syst. Bost. Missoury Bot. Gard 60: 1-323.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-156 Aplicaciones recientes de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) en Colombia.

Tomás Enrique León-Sicard[1], Cindy Córdoba Vargas[2], Juliana Cepeda-Valencia[3]

1 Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. teleons@unal.edu.co; 2 Universidad Nacional de Colombia - Programa de Doctorado en Agroecología. cindyalexandrina@yahoo.com; 3 Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. jcepedav@unal.edu.co

Resumen.
Se presentan diversas aplicaciones de la Estructura Agroecológica Principal de los Agroecosistemas Mayores (EAP) en Colombia, en cuatro proyectos que han estudiado la conservación de agrobiodiversidad en sistemas hortícolas, la resiliencia de agroecosistemas cafeteros, la evolución del paisaje en fincas pertenecientes a Ecoaldeas y las relaciones entre la EAP y la sanidad vegetal en cultivos de cítricos. Los resultados muestran que el concepto es valioso tanto para describir los agroecosistemas como para relacionarlo con otras funciones y emergencias.
Palabras clave: agroecología; ecología del paisaje; matriz de agroecosistemas; agrobiodiversidad.

Abstract
We present various applications of the Main Agroecological Structure of the Major Agroecosystems (MAS) in Colombia, through four projects that have studied the conservation of agrobiodiversity in horticultural systems, resilience of coffee agroecosystems, landscape evolution in farms belonging to Ecovillages and relationships between the MAS and plant health in citrus crops. The results show that the concept is valuable not only to describe agroecosystems but also to relate it to other functions and emergencies.
Key words: agroecology; landscape ecology; agroecosystem matrix; agribiodiversity

Introducción

En la intersección entre la ecología del paisaje y la agroecología ya desde finales de los años noventa varios autores reconocen las complejidades de la distribución espacial de los ecosistemas y cómo, para su conservación y manejo, se hace necesario reconocer las conexiones con las actividades humanas. No obstante, los análisis del paisaje en la época se realizaban fundamentalmente en función del manejo de la vida silvestre y de otros recursos naturales (Barnes, 1999; Christensen *et al.,* 1996).

A partir del estudio de Perfecto *et al.,* (1996) que muestra cómo la disminución de aves cantoras al este de los Estados Unidos se producía en la misma medida en que en Latinoamérica disminuían las coberturas de café tradicional con sombrío, reemplazados por monocultivos de café a libre exposición, se plantea básicamente que los agroecosistemas son importantes para la conservación de la diversidad biológica, tópico que había sido ignorado frecuentemente en la mayor parte de los estudios sobre el tema.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Ello indica que la biología de la conservación no tomaba en cuenta el hecho evidente de que los fragmentos de bosque por lo general están embebidos en una matriz de agroecosistemas y que tales fragmentos generaban metapoblaciones, es decir, subpoblaciones biológicas que se presentan en islas o en hábitat aislados. Perfecto *et. al. (op. cit*.) muestran cómo aquellas metapoblaciones, dentro del balance extinción / migración, enfrentan distintas opciones para moverse a través de parches, en función de distintos tipos de matrices agrícolas de paisaje.

Pero es sobre todo, con el libro "La matriz de la naturaleza: ligando agricultura, conservación y soberanía alimentaria" (Perfecto, Vandermeer y Wright, 2009), en donde quedan claros los vínculos generales entre la lectura del paisaje que hace la biología de la conservación con la lectura del paisaje que aporta la agroecología.

Las observaciones anteriores de Perfecto y sus colegas, marcan un viraje significativo de la ecología del paisaje hacia la comprensión de un nuevo paradigma que atañe igualmente a la biología de la conservación, cuando enfrentan paisajes fuertemente intervenidos, carentes de bosques, fragmentados y dominados por una nueva matriz: los agroecosistemas.

La convergencia entre ecología del paisaje y agroecología (más allá de las múltiples relaciones ambientales que abordan), puede entenderse aún más gracias al concepto de Estructura Ecológica Principal del Paisaje propuesto en Colombia por van der Hammen y Andrade (2003).

Estos autores, preocupados por los procesos inadecuados de manejo de los territorios y de las cuencas hidrográficas de Colombia, propusieron utilizar un concepto general y globalizador que diera cuenta de la calidad y conservación de los recursos naturales del país y, en consecuencia, acuñaron la idea de la Estructura Ecológica de Soporte de la Nación (EES).

Esta EES, tiene dos componentes fundamentales: la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP), definida como "…el conjunto de ecosistemas naturales y seminaturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantizan el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad y la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima)…" y la Infraestructura Ecológica (IE), entendida como "…el conjunto de relictos de vegetación natural y seminatural, corredores y áreas a restaurar en los agroecosistemas y otras áreas intervenidas del país (centros urbanos y otros sistemas construidos), que tiene una funcionalidad en la conservación de la biodiversidad, la productividad y la calidad de la vida de la población…"

Pero ni la EEP ni la IE logran expresar el funcionamiento ambiental de los agroecosistemas, aunque proponen vínculos para insertarlos en visiones amplias del paisaje. Ello se logra admitiendo que los agroecosistemas en sí mismos poseen estructura y funcionalidad ecológica, que pueden estar o no vinculadas con la EEP y que, además, la estructura de los agroecosistemas es culturalmente construida, haciendo parte del proceso adaptativo (resiliencia) de comunidades humanas que ocupan y se relacionan con un territorio (Ríos-Osorio *et al*., 2013).

A partir de esta crítica y en la búsqueda de características o cualidades naturales de los agroecosistemas que ayudaran en su descripción, clasificación taxonómica y en la explicación de fenómenos productivos, ecosistémicos y culturales de los agroecosistemas, León (2010) propuso el concepto de Estructura Agroecológica Principal del Agroecosistema Mayor (EAP)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

que tiende a reunir elementos de la ecología del paisaje, la agroecología y el pensamiento ambiental (relaciones ecosistema – cultura). La EAP fue definida por el autor como "...la configuración o arreglo espacial interno del agroecosistema mayor (la finca) y la conectividad entre sus distintos sectores, parches y corredores de vegetación o sistemas productivos, que permite el movimiento y el intercambio de distintas especies animales y vegetales, les ofrece refugio, hábitat y alimento, provee regulaciones microclimáticas e incide en la producción, conservación de recursos naturales y en otros aspectos ecosistémicos y culturales…".

El concepto se aplicó por primera vez en 2011 en un estudio de fincas ecológicas dedicadas a la horticultura en Colombia (León, Rodríguez y Córdoba, 2011) y posteriormente en otras investigaciones sobre distintos temas, a veces como un descriptor ya veces como un elemento explicativo de diversos fenómenos. En este documento se presenta el resumen de cuatro experiencias (resumiendo en cada una la metodología y los resultados) con una reflexión final sobre las potencialidades del uso de la EAP.

Aplicaciones de la EAP

En la primera aplicación de la EAP en Colombia, se compararon 6 fincas hortícolas ecológicas (de 20 a 0.16 hectáreas) en la Sabana de Bogotá, utilizando los diez criterios generales expuestos por León (2010), que incluyen el conjunto de vegetación instalada como cercas vivas, setos o barreras rompevientos, adjudicando valoraciones tanto a su extensión como a su diversidad y otras variables culturales asociadas (uso y manejo de suelos y arvenses, el tipo de sistema de producción (ecológico o convencional), la conciencia ambiental y la capacidad para mejorar la EAP), que pasan por decisiones personales del productor agrario, influidas por condicionamientos institucionales, económicos, educativos, tecnológicos o políticos, en una palabra, culturales.

En las seis fincas ecológicas mencionadas, se encontraron valores de EAP entre 47 (ligeramente desarrollada) y 81 (fuertemente desarrollada), que revelan diferencias sustanciales de manejo. Casi todos estos agroecosistemas mayores estaban desconectados de la estructura ecológica principal del paisaje, que es probablemente el único factor que el agricultor no puede modificar a voluntad. Sin embargo, llama la atención que la mayor parte de las fincas ecológicas (5 de 6) presentaban EAP moderada a ligeramente desarrollada, precisamente porque se suponía que ellas incluyen prácticas de manejo de cercas, arvenses y otros componentes vegetales del agroecosistema que le otorgaría valores más altos a este indicador. Este primer ejercicio de valoración de la EAP reveló que los índices seleccionados podrían ser aplicados en condiciones de fincas agroecológicas pequeñas y a la vez indicó la necesidad de estudiar su viabilidad a escalas y condiciones ambientales diferentes.

Para ello se realizaron nuevas aplicaciones en zonas cafeteras de Colombia (Anolaima, Quipile y Pulí en Cundinamarca), en agroecosistemas caracterizados por su alta biodiversidad.

En el primer caso, Córdoba y León (2013) estudiaron las posibilidades de resiliencia ecosistémica y cultural de seis fincas campesinas cafeteras (tres ecológicas y tres convencionales) en Anolaima, (Andes colombianos), para iidentificar las características biofísicas y culturales de los pobladores locales y sus sistemas agrarios, valorar sus prácticas agropecuarias dirigidas a resistir, contrarrestar y/o reponerse frente a la variabilidad climática (grado de resiliencia) e identificar los factores ambientales (culturales y ecosistémicos) que potencian, limitan o explican dicha resiliencia. Los autores calcularon la EAP de las fincas y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

realizaron un estudio etnográfico a profundidad con 6 familias, ampliado a 30 agricultores adicionales. Los resultados muestran que las fincas ecológicas presentaban mejores condiciones de EAP que las convencionales y que, en general, poseían mayores puntuaciones de resiliencia (entre 2.98 y 3.91) que sus homólogas convencionales, ninguna de las cuales alcanzaba el mínimo de 3.0 / 5.0. Todas las fincas eran vulnerables en sus características geomorfológicas y de suelos (fincas en áreas montañosas con pendientes elevadas y suelos arcillosos, susceptibles a los movimientos en masa) y en cuestiones económicas e institucionales.

Por su parte, Cepeda *et al*. (2013) realizaron un estudio en cafetales de Quipile y Pulí (Cundinamarca) donde valoraron la EAP en un gradiente de intensificación agrícola que incluía cafetales y bosques. La EAP se contrastó con la tipificación para cafetales propuesta por Moguel y Toledo (1999). Para esto en cada localidad asociada al gradiente de intensificación (cafetal o bosque) se ubicaron tres secciones de 5m de radio (78,6 m2) en donde se midieron variables locales asociadas al manejo agrícola: riqueza de árboles, densidad de árboles, altura promedio de árboles, densidad del café, altura promedio del café, riqueza de arvenses, porcentaje de cobertura del dosel y distancia al bosque más cercano como factor del paisaje. También en entrevistas semi-estructuradas con los caficultores se evaluó el uso de agroquímicos, su frecuencia de aplicación y otras variables culturales de los sistemas.

En este trabajo se encontró una buena correspondencia entre los grupos de cafetales definidos desde la perspectiva de Moguel y Toledo (1999) con la clasificación lograda a través de las variables cuantificadas. No obstante la cuantificación previa de algunos factores como la riqueza de árboles y arvenses, facilitó el proceso posterior que implicaba relacionar estos cambios de la EAP con la riqueza de abejas visitantes del café y su posible incidencia en la polinización. Los datos indicaron que la diversidad floral y de los espacios naturales cercanos al cultivo son variables determinantes en la riqueza de las abejas y soportan la idea de la EAP como indicador de manejo y resiliencia en agroecosistemas, ya que ayudaron a evidenciar que el mantenimiento de un arreglo productivo diversificado con conectividad interna brindada por la estructura de la vegetación y la conexión con hábitats naturales adyacentes, crean efectos sinérgicos que propician la riqueza de abejas dentro del cafetal y posiblemente potencian su conservación y función ecológica como polinizadores.

Otro estudio realizado para explicar las causas socioambientales de la migración voluntaria de la ciudad hacia comunidades rurales intencionales (Pinzón, 2015), estudió los efectos ecosistémicos de esta migración a nivel de los cambios ocurridos en la Estructura Agroecológica Principal de las fincas, en tres ecoaldeas del departamento de Cundinamarca (Varsana ubicada en el municipio de Granada, El Retoño en el municipio de Silvania y Aldeafeliz en el municipio de San Francisco), utilizando técnicas etnográficas y muestreos de vegetación.

Los resultados mostraron que la llegada de los migrantes a las tres fincas aportó positivamente en el mejoramiento de sus EAP. Varsana (cuyos habitantes llegaron en 1979) pasó de una EAP inicial de 18 (débilmente desarrollada) a valores de 80 (fuertemente desarrollada) en 2013, El Retoño pasó de 26 a 81 en 15 años (1998 – 2013) y Aldeafeliz de 63 a 92 en 7 años (2006 – 2013). Tales modificaciones estuvieron ligadas a las motivaciones personales de los migrantes que buscan en ambientes diferentes al urbano, elementos de vida sana, satisfacción de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

aspiraciones espirituales y reivindicación de valores de solidaridad y respeto, acompañados de estructuras administrativas y económicas de tipo solidario.

Conclusiones

La EAP es un concepto cuya aplicación podría extenderse a una futura taxonomía de agroecosistemas, cuya clasificación ha sido principalmente cualitativa. Además la EAP puede ayudar a clarificar la relación entre la estructura de los agroecosistemas y el mantenimiento de funciones ecológicas del paisaje, tema tratado por múltiples investigadores (Altieri y Nicholls, 2004; Bengtsson *et al*., 2005; Perfecto *et al*., 2009; Thies y Tscharntke, 2009).

La EAP como concepto integrador de tipo ambiental, puede tener varias aplicaciones pertinentes. De hecho, nuestro grupo de investigación ya está realizando otros trabajos que vinculan la EAP con sanidad y producción vegetal en cítricos (Cleves, 2015 en estas mismas memorias), con percepciones de los agricultores ecológicos (Martínez, 2015) y con variabilidad climática en fincas de pequeños agricultores (Pradilla, 2015), entre otros temas. Para mejorar su precisión, se están incorporando ponderaciones a los criterios utilizados. Pero el concepto puede aplicar también a estudios de ordenamiento territorial conectado con otros conceptos como la EEP o a establecer relaciones con la biología de la conservación y la ecología del paisaje, el manejo integrado de los agroecosistemas, la salud de productores y consumidores, el uso y manejo de la agrobiodiversidad, la historia ambiental agraria o el diseño de agroecosistemas.

En este último campo la EAP podría ser utilizada como base para el cálculo, incluso cuantitativo, de la Estructura Agroecológica Potencial de la Finca (EAP_p) a partir de la cual se podrían planear los diseños, requerimientos y necesidades para sembrar los tipos adecuados de vegetación en la periferia y al interior de las fincas, de acuerdo con las posibilidades y expectativas de los agricultores.

Bibliografía

Altieri, MA & C I Nicholls (2004) Biodiversity and pest management in Agroecosystems. Food Products Press, New York.

Barnes T (1999) Landscape ecology and ecosystems management. Cooperative Extension Service University of Kentucky College of Agriculture. Disponible en: www.uky.edu/ag/pubs/for/for76/for76.pdf

Bengtsson J, J Ahnström, & AC Weibull (2005) The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. Journal of Applied Ecology, 42, 261–269.

Cepeda J, D Gómez & C Nicholls (2013) La estructura importa: Abejas visitantes del café y estructura agroecológica principal en cafetales. Revista Colombiana de Entomología. En preparación.

Christensen, N, A Bartuska, J Brown, F Carpenter, C D´Antonio, R Francis, J Franklin, J MacMahon, R Noos, D Parson, C Peterson, M Turner, & R Woodmansee (1996) The report of the ecological society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. Ecological Applications 6(63): 665 – 691.

Cleves, A (2015) La estructura agroecológica principal y la resiliencia a la variabilidad climática en zonas citrícolas de la Orinoquia colombiana. Proyecto de tesis doctoral. Doctorado en Agroecología. Facultad de Agronomía- Instituto de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de Colombia.

Córdoba, C & T León (2013) Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en Anolaima (Cundinamarca - Colombia). Proyecto de tesis doctoral. Doctorado en Agroecología. Facultad de Agronomía- Instituto de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de Colombia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

León ST (2010) Regulación biológica en agricultura de pequeña escala: un enfoque desde la sostenibilidad. En: Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. León, T y Altieri M. Eds. Pp 53 - 77.
León T, T Rodríguez. & C Córdoba (2011) La Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP): un concepto útil en agroecología. Memorias Tercer Congreso Latinoamericano de Agroecología – Universidad Autónoma de Chiapas – Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. Oaxtepec, México.
Moguel P & V Toledo (1999) Biodiversity conservation in traditional coffee systems in Mexico. Conservation Biology 13 (1): 11-21.
Perfecto I, R Rice, R Greenberg & M van der Voort (1996) Shade Coffee: A disappearing refuge for biodiversity. BioScience 46 (8): 598 – 608.
Perfecto I, J Vandermeer & A Wright (2009) Nature´s Matrix: Linking Agriculture, Conservation and Food Sovereignty. Ed. Earthscan. Londres.
Pinzón M (2015) Análisis de la migración voluntaria de personas de la ciudad hacia comunidades rurales sostenibles. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. Programa de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Propuesta de tesis.
Pradilla G (2015) Impactos Estrategias adaptativas a la variabilidad climática en pequeños productores ecológicos y convencionales del altiplano Cundiboyacense (Guasca y Duitama). Bogotá, Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. Programa de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Propuesta de tesis.
Sarandón S y C Flores (2009) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4:19 – 28
Thies C & T Tscharntkle (2009) Landscape structure and biological control in agroecosystems. Science, 893 -895.
Van der Hammen T y G Andrade (2003) Estructura ecológica principal de Colombia – primera aproximación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Instituto de Hidrlogía, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 74 p.

A1-158 Evaluación de la biosolarización en cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. *var. cicla*) bajo cubierta para el control de nematodos de suelo.

Rosenbaum, Javier (1), Castresana Jorge (2)

(1) INTA EEA Concordia, PROHUERTA; Grupo de Trabajo Hortícola, rosenbaum.javier@inta.gob.ar
(2) INTA EEA Concordia, Grupo de Trabajo Hortícola, castresana.jorge@inta.gob.ar

Resumen
El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la biosolarización para el control de nematodos de suelo (*Meloidogyne sp.),* en cultivo de acelga bajo cubierta. En el invernáculo Nº1 (Biosolarizado), se incorporaron 8 kg.m^{-2} de cama de pollo fresca, se regó a capacidad de campo, se cubrió el suelo con film de polietileno y se mantuvo cerrado durante 30 días. En el invernáculo Nº2 (Testigo), no se realizó biosolarización. Se incorporaron 2,5 kg.m^{-2} de cama de pollo compostada previo al trasplante. Trascurridos 90 días se arrancaron 50 plantas al azar de cada invernáculo y se determinó el índice de infestación según la escala de 0 a 5, considerando la presencia de agallas. El índice de infestación del invernáculo biosolarizado fue de 0,9 ± 0,5, significativamente inferior al del invernáculo testigo (2,8 ± 0,6). La biosolarización se presenta como herramienta promisoria para el control agroecológico de nematodos en cultivos intensivos bajo cubierta.
Palabras-clave: desinfección de suelo; Meloidogyne.

Abstract
The aim of this study was to evaluate the effectiveness of biosolarización to control soil nematodes *(Meloidogyne sp.),* in chard crops under cover. In the greenhouse Nº1 (Biosolarized), 8 kg.m^{-2} of fresh poultry manure was added, it was watered at field capacity, the soil was covered with polythene film and the greenhouse was kept closed for 30 days. In the greenhouse Nº2 (Control), there was no biosolarization. 2,5 kg.m^{-2} of composted poultry manure was added prior to the transplanting. After 90 days, a total of 50 plants per greenhouse were uprooted at random and infestation index was determined according to the scale of 0-5, considering the presence of galls. The infestation index in the biosolarized greenhouse was 0,9 ± 0.5 significantly lower than the control greenhouse (2,8 ± 0.6). Biosolarization is presented as a promising tool for the agroecological control of nematodes in intensive protected crops.
Keywords: soil desinfection; Meloidogyne.

Introducción

Los nematodos, como así también otras plagas y patógenos de suelo, son un problema importante en la producción hortícola, que comúnmente era resuelto con la aplicación de productos químicos y/o fumigantes de alta toxicidad. La creciente preocupación por la sustentabilidad ambiental y la inocuidad en los alimentos ha impulsado a los investigadores a evaluar diferentes alternativas de control, y en este sentido, la biosolarización aparece como una herramienta efectiva (De León et al., 2001; Tascon, Cubas Trujillo, Perera, 2007; López-Aranda et al., 2010), y de bajo impacto ambiental, que por sus características, puede ser planteada como una interesante herramienta para la desinfección de suelos en sistemas de producción agroecológicos.
Se trata de una técnica que consiste en la incorporación al suelo de diferentes tipos de materiales orgánicos (estiércoles, abonos verdes, restos de cultivos, residuos orgánicos de la industria, etc.), luego de lo cual, el mismo es regado a capacidad de campo y cubierto con

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

láminas plásticas con el propósito de lograr la fermentación de la materia orgánica incorporada. Durante el proceso, se generan compuestos volátiles, la mayoría de los cuales poseen efectos letales o subletales para muchos microorganismos, incluyendo diferentes nematodos, malezas y hongos. La técnica puede resultar en la selección de una microflora beneficiosa. La actividad inhibitoria depende de la desactivación térmica, la liberación de estos compuestos volátiles biotóxicos antes mencionados, tales como amonio, metilisotiocianatos y compuestos azufrados, así como otros compuestos que estimulan los antagonistas saprofíticos del suelo, tales como los aldehídos, los alcoholes, y/o toxinas alelopáticas (Braga, Labrada, Fornasari, Fratini, 2002).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la biosolarización para el control de nematodos de suelo (*Meloidogyne sp.),* en cultivo de acelga bajo cubierta.

Metodologia

El ensayo se realizó en Febrero de 2010, en dos invernáculos tipo macrotúnel de 10 m de ancho por 30 m de largo, ubicados dentro del módulo hortícola de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Concordia, situada en la localidad de Estación Yuquerí, departamento Concordia, en la región noreste de la provincia de Entre Ríos (31º 22´ 22.27” S; 58º 07´ 05.54” O; 46 msnm), Argentina. El clima es templado húmedo, con temperatura media del mes más cálido de 26ºC y la del mes más frío es de 12,8ºC. La precipitación media anual es de 1.261 mm. Los suelos corresponden al orden Entisoles, son suelos arenosos profundos que deben su origen a los depósitos del río Uruguay. Presentan bajo porcentaje de materia orgánica, de baja fertilidad, permeables. Las condiciones de temperatura y suelo antes descriptas, sumadas a la humedad edáfica presente en cultivos protegidos bajo riego, son condiciones ideales para el desarrollo de poblaciones de nematodos fitoparásitos.

En el invernáculo Nº 1 (Tratamiento: Biosolarizado), se agregaron 8 $kg.m^{-2}$ de cama de pollo fresca sin compostar, incorporándose con motocultivador. Luego se regó el suelo a capacidad de campo y se cubrió toda la superficie con polietileno de baja densidad de 40 micrones, manteniendo cerrados los frentes y laterales durante 30 días. Pasado ese lapso se ventiló durante 72 horas y se realizó el trasplante de acelga *(Beta vulgaris L. var. cicla),* cv. Bressane.

Las temperaturas alcanzadas durante la biosolarización (temperatura ambiente a 1 m de altura y temperatura de suelo a 10, 20 y 30 cm de profundidad), fueron registradas mediante *datalogger* marca Cavadevices de 4 canales (Figura 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

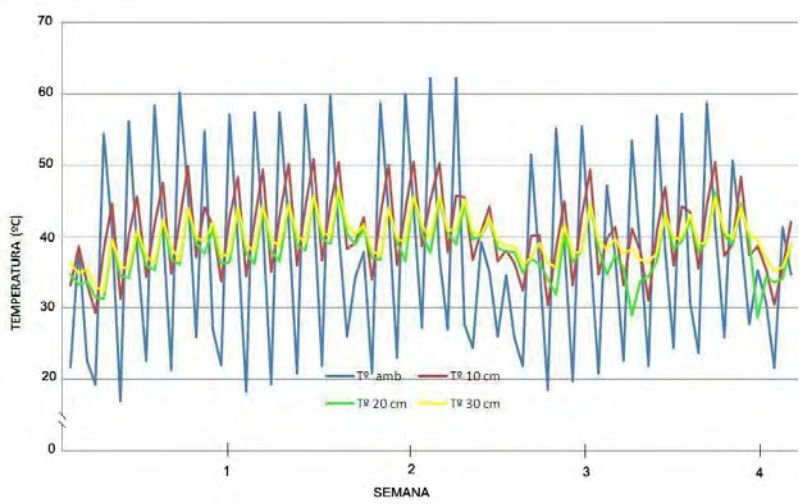


FIGURA 1. Gráfico de temperaturas registradas a diferentes profundidades

En el invernáculo Nº 2 (Tratamiento: Testigo), no se realizó biosolarización. Se incorporaron 2,5 kg.m^{-2} de cama de pollo compostada previo al trasplante, tal como realizan los horticultores comúnmente en la zona.

En ambos invernáculos, las plantas se trasplantaron, en diez (10) canteros de 28 m de largo por 0,7 m de ancho, con un marco de plantación de 35 x 35 cm a tresbolillo. Trascurridos 90 días se arrancaron 5 plantas al azar de cada cantero (50 plantas en total por invernáculo), a las que se le lavaron las raíces y se determinó el índice de infestación a partir de una evaluación visual de las mismas, según una escala de 0 a 5, de menor a mayor, según presencia de agallas producidas por nematodos (Figura 2). Esta escala es una adaptación propia de la escala de W.M.Zeck (1971), modificada a 6 grados (0-5) por Ayala et al. (2005). Para analizar el índice de infestación se evaluó el índice promedio por cantero mediante comparación de medias entre ambos invernáculos (prueba t, con un 95% de confianza).

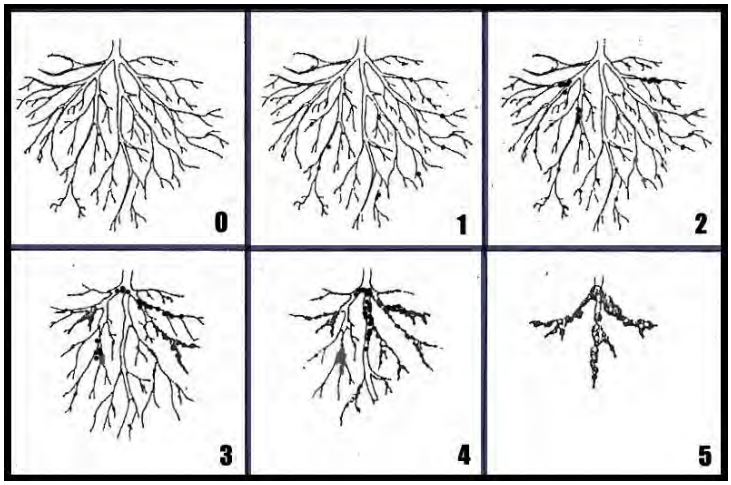


FIGURA 2. Escala utilizada para la determinación del índice de infestación (adaptación de Zeck, 1971; Ayala, 2005)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

El índice de infestación del invernáculo Nº 1 (Biosolarizado) fue de 0,9 ± 0,5, expresado como promedio y desviación estándar; mientras que el índice de infestación del invernáculo Nº 2 (Testigo) fue de 2,8 ± 0,6. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de ambos invernáculos, presentando el invernáculo biosolarizado un índice de infestación significativamente inferior al invernáculo testigo.

El ensayo se diseñó utilizando el tipo y cantidad de enmienda que se recomienda para realizar la técnica de biosolarización (Driutti, Lombardo, Vallejos, 2006), en comparación con el tipo y cantidad de enmienda que utilizan comúnmente los productores hortícolas de la zona. Se debería considerar el efecto que podría haber tenido en las respuestas observadas el hecho de que la enmienda orgánica incorporada estuviese en un caso compostada y en otro no, y además el efecto per se de las distintas dosis.

Si bien no se realizó un recuento de la población inicial de nematodos en cada invernáculo, se puede inferir que las mismas eran similares, debido a la cercanía de los invernáculos (se encuentran separados a solo 3 metros) con similar tipo de suelo, pendiente e historia de uso (cultivos antecesores, labores, manejo, etc.).

Más allá de esto, los resultados del presente trabajo concuerdan con los obtenidos con anterioridad por otros investigadores (Ros et al., 2008; Guerrero et al., 2006; Stevens et al., 2003; Osman, 1990); por lo que podrían ser considerados para continuar y profundizar las investigaciones en la temática, de manera de poder tener mayores precisiones sobre una técnica que supone una interesante herramienta para solucionar el grave problema de la desinfección de suelos en cultivos intensivos bajo cubierta, siendo además una alternativa de bajo impacto ambiental, adaptable a los sistemas de producción agroecológica.

Conclusiones

El control de nematodos observado en el tratamiento con biosolarización, evidencia a esta técnica como una herramienta promisoria y de bajo impacto ambiental, para el control agroecológico de nematodos en cultivos intensivos bajo cubierta.

Agradecimientos

Cocco, M.; Vergara, M.; Lopez, H. A.; Barreto, C. H., AER INTA Monte Caseros, Diaz Beatriz.

Referencias bibliográficas

Ayala et al. (2005) Manual técnico para la sanidad vegetal en organopónicos y huertos intensivos. PESA, MAT, FAO. Consultores FAO, Cooperación Sur-Sur Sanidad Vegetal. 19p.

Braga, R, Labrada R, Fornasari L, Fratini N (2002) Manual para la capacitación de trabajadores de extensión y agricultores. Alternativas al bromuro de metilo para la fumigación de los suelos. FAO-UNEP.

De León L, JA López-Pérez, A Rodríguez, D Casanova, M Arias y A Bello (2001) Manejo de Meloidogyne arenaria en cultivo de acelga bajo cubierta en Uruguay. Nematrópica, 31:103-108.

Driutti, A, E Lombardo, P Vallejos (2006) Modelo alternativo de producción de pimiento morrón (Capsicum annum) en invernadero, en la región de Monte Caseros, Corrientes. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen A-013. Universidad Nacional Del Nordeste.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ururi, Chile. (2014). Comunicaciones científicas UNNE. Resumen A-013. Ficha Técnica Nº 02.

Guerrero MM et al. (2006) Biofumigation vs biofumigation plus solarization to control Meloidogyne incognita in sweet pepper. IOBC-WPRS, 29: 313-318

López-Aranda et al. (2010) Biosolarización para el cultivo intensivo de fresa. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, España. Horticultura global, 293: 67-74
Osman AA (1990) The role of soil solarization in the scope of Meloidogyne spp. Integrated control under sandy soil conditions. FAO Plant Protection and Production Paper No. 109.
Ros M et al. (2008) Effects of biosolarization as methyl bromide alternative for Meloidogyne incognita control on quality of soil under pepper. Biology & Fertility of Soils, 45: 37-44
Stevens C et al. (2003) Integration of soil solarization with chemical, biological and cultural control for the management of soilborne diseases of vegetables. Plant and Soil, 253: 493-506
Tascón C, Cubas F, Trujillo E, Perera S (2007) Ensayo sobre desinfección de suelos mediante solarización y biosolarización para el control de hongos de suelos, especialmente rhizoctonia solani, en el cultivo de la papa. Área de Agricultura, Ganadería y Pesca Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife, España.

A1-164 Caracterización de agroecosistemas bajo el enfoque de Multifuncionalidad de la Agricultura. El caso del sistema agroforestal familiar "Finca Montemariana" en Bolívar (Colombia).

William Felipe Melo Zipacon[1] - Universidad Nacional de Colombia – wfmeloz@unal.edu.co

Resumen
En los agroecosistemas se desarrollan funciones más allá de lo productivo. Hoy se reconoce la funcionalidad ecosistémico, socioeconómica y cultural. Esta forma de comprender los agroecosistemas no es solo una construcción conceptual, sino además una forma de abordaje metodológico para caracterizar agroecosistemas. En el presente trabajo se exponen los elementos de Multifuncionalidad de la Agricultura del sistema agroforestal "Finca Montemariana", mediante el estudio de caso de la Finca "Costa de Oro" ubicada en el Municipio de Carmen de Bolívar (Bolívar, Colombia). Se encontró que la estructura de la finca, de un área aproximada de 8 hectáreas, es funcional a un subsistema humano conformado por dos núcleos familiares, a subsistemas agroforestales y pecuarios que generan un ingreso anual promedio de 12800 dólares discriminados en venta y autoconsumo. El subsistema ecológico caracterizado responde a procesos de conectividad de corredores ambientales y, se encontraron innovaciones de adaptación a las condiciones ambientales adversas que permiten la gestión del riesgo. Se exponen también las representaciones simbólicas de la finca en el contexto territorial y la influencia de los grupos indígenas, comunidades negras y campesinas sobre la Finca Montemariana.
Palabras clave: multifuncionalidad de la agricultura, economía campesina, agroforestería.

Abstract
The agroecosystems develop functions beyond the productive. Functions ecosystem, economic and cultural is now recognized. This way of understanding agroecosystems is not only a conceptual construction, also is a methodological form approach to characterize agroecosystems. In this paper are expose the elements of multifunctionality of agroforestry system "Finca Montemariana", through the case study of ranche "Costa de Oro" located in the municipality of Carmen de Bolívar (Bolívar, Colombia). It was found that the structure of the ranche of an area of 8 hectares, is functional to a human subsystem that consists of two households, to agroforestry and livestock subsystems that generate an entry annual value of $ 12,800 discriminated sale and consumption. The ecological subsystem characterized responds to processes environmental connectivity and, innovations to adapt to adverse environmental conditions that allow risk management were found. Also, symbolic representations in the territorial context and influence of indigenous groups, black and peasant communities on the"Finca Montemariana"are exposed.
Keywords: multifunctionality of agriculture, peasant economy, agroforestry.

Introducción

La agricultura no solo genera valores productivos como comida, fibras o biocombustibles. Además, promueve valores ecosistemicos entre los cuales generalmente se conocen el ciclaje de nutrientes, la regulación del microclima y el flujo de agua (Ayala y García, 2009). Recientemente se ha visto a la agricultura más allá de las funciones productivas y ecosistémicas, incorporando valoraciones como la preservación o afectación del paisaje

[1] Ingeniero Agrónomo, Estudiante Maestría en Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Colombia

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

rural, la seguridad alimentaria, el empleo, entre otros (Losch, 2004; Pretty *et al*., 2001; Renting *et al*., 2009). Así, la agricultura se concibe como multifuncional.

Desde el punto de vista de la Multifuncionalidad de la Agricultura (MFA) el análisis de los distintas funciones que cumplen las actividades agropecuarias requiere no solo del entendimiento desde las disciplinas biológicas, sino que necesita de la comprensión desde las ciencias sociales (Dawson y Smith, 2010; Burton y Wilson, 2006; Pahl, 2006). Se consideran entonces las relaciones que existen entre la agricultura y la conservación y recuperación de los recursos naturales, la construcción de identidades culturales, así como la permanencia de los habitantes en los territorios (Renting *et al.*, 2009; Sakamoto, 2007; Van der Ploeg, *et al.* 2009). Bajo estas consideraciones el análisis multifuncional de la agricultura, incorpora el entendimiento territorial de dichos sistemas agrarios en función de la cultura. De la misma forma en que los sistemas convencionales de monocultivo se caracterizan por la utilización intensiva de insumos externos, la explotación indiscriminada de los recursos naturales y el poco empleo de mano de obra en función de la monopolización del conocimiento, en los sistemas tradicionales diversificados se busca no solo adopción de especies vegetales y animales, sino también la integración de conocimientos biofísicos y metafísicos mediante tradiciones orales, en lo que Toledo y Barrera (2008) denominan la memoria biocultural.

La MFA en la teoría general de sistemas

Si bien la propuesta de Odum (1971) con relación a la estructura y función de los agroecosistemas incorpora el reconocimiento de componentes no biofísicos y las interacciones con los demás componente del agroecosistema, por ejemplo los transactores económicos, esta concepción hoy puede ser insuficiente. De la misma manera lo expone Hart (1990), quien argumente que la estructura del agroecosistema es variable y corresponde a las necesidades y preferencias de los productores. Actualmente, la comprensión de la estructura de los agroecosistemas se construye con base en la múltiples funciones (productivas, ecosistémicas, socioeconómicas y culturales) a la cual esta estructura es funcional.

La multifuncionalidad de los sistemas agroforestales (SAF)

Según el Centro Mundial de Agroforesteria (ICRAF), los sistemas agroforestales se definen como sistemas productivos que involucran en un mismo espacio por lo menos dos especies vegetales, una de las cuales debe ser leñosa perenne, y por lo menos de una de estas debe ser de interés económico (Ospina, 2006). Bajo esta definición, los SAF se estructuran de una forma compleja y presentan múltiples relaciones ecológicas y sociales entre componentes. Es consecuencia, la estructura de los SAF es multifuncional. La producción de madera para construcción, leña o venta, sumada a la producción agrícola o pecuaria, la regulación de microclimas, de la humedad del suelo, de los procesos erosivos o la conformación de micro hábitats para animales silvestres son algunas de las funciones que cumplen los SAF´s.

La Finca Montemariana

El modelo Finca Montemariana, desarrollado en el Marco del Tercer Laboratorio de Paz en Colombia[2], planteó como objetivos el retorno y la permanencia en el territorio de las familias campesinas de la región de Montes de María en los departamentos de Bolívar y Sucre (Colombia), en torno a una propuesta productiva de tipo agroforestal en las que se involucra técnicas tradicionales indígenas y campesinas, que permiten el fortalecimiento familiar y

[2] Programa de Desarrollo y Paz de los Montes de María (Colombia) – Fundación Red de Desarrollo y Paz de los Montes de María, Unión Europea y Agencia Presidencial para la Acción Social

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

organizativo, y de esta manera afrontar los problemas que se derivan de la ganadería extensiva y los proyectos agroindustriales presentes en la región (ASICAC, 2011).

Teniendo en cuenta que los esquemas de análisis y evaluación de la eficiencia o eficacia de los sistemas agrícolas, basados en el productivismo, no permiten conocer realmente la sostenibilidad o sustentabilidad de dichos sistemas agrarios. Colocando así a los sistemas agrícolas convencionales como deseables o sostenibles, y a los de agricultura familiar como indeseables o insostenibles. Teniendo en cuenta los valores de MFA que caracterizan a los sistemas agrarios familiares, particularmente el modelo de Finca Montemariana, se puede considerar a estos sistemas agrarios dentro del concepto de sustentables. El objetivo general del presente trabajo es exponer un estudio de caso del sistema agroforestal "Finca Montemariana" como ejemplo de la caracterización de sistemas agropecuarios bajo el enfoque de multifuncionalidad de la agricultura.

Metodología

El estudio se realizó en la finca "Costa de Oro" en la vereda Mala Noche del Municipio de Carmen de Bolívar, Ubicada en las coordenadas 09° 45´104´´ Norte 75° 07´.132´´Oeste 199 msnm de altitud. Se caracteriza por tener un clima seco cálido con temperaturas promedio superiores a los 24°C. La precipitación es de tipo monomodal con picos de lluvia en los meses Mayo y Octubre (Lecarpentier *et al.*, 1977) con un promedio de 1100 mm (INCODER 2010). Está ubicada en la subregión de la depresión del Bajo Magdalena, la topografía es de lomerío (Gobernación de Bolívar, 2012) y los suelos presentan una textura limo-arcillosa.

Caracterización de Estructura y Función Productiva

Se identificaron los distintos subsistemas humano, agroforestal, pecuario y ecológico. Se describieron los límites, los componentes, las entradas y salidas del sistema finca con base en la teoría general de sistemas (Odum, 1971; Hart, 1990). Se presentan los distintos usos de los componentes de la finca. Se presenta un análisis micro financiero de venta y autoconsumo para un periodo de un año. Para el cálculo de venta se tiene en cuenta el valor pagado por los compradores en la finca, y los valores de autoconsumo toman como referencia los precios del mercado en el municipio. Se presenta una descripción de ecología del paisaje, usos de los componentes del sistema finca y practicas ecológicas realizadas dentro de la finca.

Análisis Simbólico Cultural

Por medio del análisis de las prácticas tradicionales y ancestrales de distintos grupos étnicos presentes en el territorio, se analiza la influencia de estos sobre la Finca Montemariana, en relación a la adopción e innovación tecnológica. Se registran las principales prácticas culturales, la formas de laboreo del suelo, la conservación de semillas, la asociación de cultivos, la recolección y comercialización e intercambio de cosechas.

Resultados y discusiones

Caracterización de Estructura y Función Productiva

La Finca Costa de Oro ocupa un área de aproximadamente 8 Ha. Se identificaron cuatro subsistemas: subsistema Humano (2 núcleos familiares con un total de 12 personas que aportan 48 jornales/semana), cuatro susbsistemas agroforestal (asociación Maderables-plátano-frutales, cultivos transitorios con árboles maderables dispersos, maderables cítricos y praderas con árboles dispersos.), subsistemas pecuarios y el subsistema ecológico **(**un corredor forestal, dos bosques ripiaros, mosaicos de árboles).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La diversificación en la composición de la estructura productiva tiene una relación directa con el esquema de flujo de productos de la finca Costa de Oro. Se encontró que los valores de venta y autoconsumo dentro de la finca son similares. El promedio mensual de venta alcanza 513 dólares mientras el de autoconsumo 511 dólares. Dentro de los servicios ambientales de la finca se encuentra: alimentación humana y animal, medicina tradicional, regulación de microclima, disminución de velocidad de gota de lluvia, protección de bordes de cuerpos de agua, prevención de procesos erosivos, regulación de humedad del suelo, abonos verdes, disminución en uso de fertilizantes y plaguicidas y prevención de deforestación.

Análisis Simbólico Cultural

Es posible entender el caso de la Finca Montemariana y en particular de la finca Costa de Oro, como la suma de un conjunto de saberes tradicionales diferenciados. La evidencia se encuentra a través de las tradiciones orales que las culturas de los pueblos presentes en el territorio han trasmitido en relación al tratamiento de los cultivos y del espacio habitable, lo que según Toledo y Barrera (2008), es resultado de la evolución agro-cultural a partir de la suma de experiencias en relación a una cosa o un fenómeno particular. En el caso del sistema agroforestal finca Montemariana, el uso de especies forestales dentro de sistemas de producción agrícola, la adopción de sistemas pecuarios, pesca, uso de semillas criollas, producción para el autoabastecimiento y trueque, representan la construcción de un modelo de finca que integra no solo distintos componentes productivos sino esquemas culturales propios de una región multiétnica.

A la luz de los estudios sobre la diversificación biológica y cultural (Toledo y Barrera, 2008), es posible entender el proceso de sincretismo cultural en general y de tecnologías agrícolas en particular para la región de los Montes de María. La diversificación de usos y especies agrícolas dentro del sistema agroforestal Finca Montemariana se entiende como el producto del dialogo de los distintos grupos étnicos que por fuerzas históricas se hallan en el mismo espacio físico.

Conclusiones

El arreglo estructural de la finca es funcional al sostenimiento de dos núcleos familiares, satisfaciendo las demandas alimentarias sin afectar negativamente el entorno ecológico. Al contrario la concepción de la finca, materializada mediante los arreglos agroforestales, contribuye al mejoramiento del entorno ecológico y de las condiciones ambientales a nivel de finca.

Se puede ver la eficiencia que le brinda un arreglo agroforestal a una finca con las características de economía familiar campesina. Es decir que la oferta de bienes y servicios que demandan las familias campesinas, incluido el ingreso monetario, pueden ser satisfechos por sistemas agroforestales.

La diversificación dentro de la finca, genera un flujo constante de productos hacia canal de venta permite también un flujo económico permanente y elimina la necesidad de acudir al crédito.

Este modelo de finca incorpora tecnologías tradicionales y ancestrales de indígenas, campesinos y comunidades negras. Además genera esquemas de innovación a estas tecnologías. El resultado es la mezcla de arreglos agroforestales con prácticas tales como la pesca.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

ASICAC. 2011. Finca Montemariana. Asociación Integral de Campesinos de Cañito. Tercer Laboratorio de Paz en Colombia. Montes de Maria.

Ayala, D. y Garcia, R. (2009). Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la Meseta Purépecha. Economía, Sociedad y Territorio. 9 (31). pp 759 - 801.

Burton, R. y Wilson, G. 2006. Injecting social psychology theory into conceptualisations of agricultural agency: Towards a post-productivist farmer self-identity?. Journal of Rural Studies. 22. pp 95–115.

Dawson, J. y Smith, P. 2010. Integrative management to mitigate diffuse pollution in multifunctional landscapes. Current Opinion in Environmental Sustainability. ELSEVIER. 2. pp 375–382.

Gobernación de Bolívar. 2012. Plan Departamental para la Gestión del Riesgo de Bolívar. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y Unión Europea (UE).

Hart, R. 1990. Componentes, Subsistemas y Propiedades del Sistema Finca como Base para un Metodo de Clasificacion. pp. 45-62. En: Tipificacion de Sistemas de Produccion Agricola.

INCODER. 2010. Formulación, diseño y factibilidad de un proyecto agrícola con sistema de riego en el corregimiento El Salado, muncipio de Carmen de Bolivar departamento de Bolivar. En: http://200.93.164.202:86/archivos/anexos/5.%20D1-BOL-002.pdf. Consulta: Noviembre de 2013

Losch, B. 2004. Debating the Multifunctionality of Agriculture: From Trade Negotiations to Development Policies by the South. Journal of Agrarian Change. 4 (3). pp. 336–360.

Odum, E. 1971. Fundamentals of Ecology. Tercera edición. W. B. Saunders and Company. Philadelphia, USA, 574 pp

Ospina, 2006. Agroforesteria. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano. 209 p.

Pahl, C. 2006. The Importance of Social Learning in Restoring the Multifunctionality of Rivers and Floodplains. . Ecology and Society. 11(1). En: http://www.ibcperu.org/doc/isis/8585.pdf. Consulta: Marzo de 2014.

Pretty, J.; Brett, C.; Gee, D.; Hine, R.; Mason, C.; Morison, J. Raymenti, M.; Van der Bijl, G. y Dobbs, T. 2001. Policy Challenges and Priorities for Internalizing the Externalities of Modern Agriculture. Journal of Environmental Planning and Management. 44(2). pp. 263–283.

Renting, H.; Rossing, W.; Groot, J.; Van der Ploeg, J.; Laurent, C.; Perraud, D.; Stobbelaar, D.; Van Ittersum, M. 2009. Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework. Journal of Environmental Management. pp 1–12.

Sakamoto, K.; Choi, Y. y Burmeister, L. 2007. Framing Multifunctionality: Agricultural Policy Paradigm Change In South Korea And Japan?. International Journal of Sociology of Food and Agriculture. 15(1). pp. 24-45.

Toledo, V. y Barrera, N. 2008. La memoria Biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial. Primera Edición. 230 p.

Van der Ploeg, J.; Laurent, C. Blondeau, F. Bonnafous, F. 2009. Farm diversity, classification schemes and multifunctionality. Journal of Environmental Management. 90. pp. 124–131.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-168 Transición agroecológica de agroecosistemas en la finca familiar San Juan, Cienfuegos.

Jesús M. Rey-Novoa [1], Fernando R. Funes-Monzote [2]

[1] Agricultor, Centro de Estudios Ambientales del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Coordinador Provincial de Desarrollo Loca en el Gobierno, Cienfuegos, Cuba/ pdlcfgos@enet.cu, [2] Agroecólogo-Investigador, Finca Marta, Caimito, Artemisa, Cuba. Vicepresidente de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecologia / mgahonam@enet.cu.

Resumen

Desde 1990 la agricultura cubana se enfrenta a cambios profundos de su estructura agraria. Parte fundamental del estos cambios lo ha constituido la entrega de tierras estatales al sector cooperativo y campesino. Muchas de las tierras entregadas a personas naturales e instituciones, se encontraban ociosas. El presente estudio documenta ocho años (2004-2011) de conversión agroecológica de una finca tradicional campesina. Con una extensión inicial de 13.4 ha, que posteriormente se amplió a 53 ha, la finca quedó abandonada por un sistema de manejo convencional en monocultivo dedicado a caña de azúcar y ganadería. Se realizó una caracterización detallada que consideró atributos de agroecosistemas sustentables en un proceso cíclico anual de diagnóstico, diseño y evaluación. El análisis enfatizó en los flujos energéticos del sistema productivo. Para la evaluación de la conversión agroecológica se combinaron dos marcos metodológicos (ECOFAS y MESMIS) que permitieron identificar indicadores de sustentabilidad, seleccionados y aplicados de forma participativa. Se incrementó la productividad en términos de cantidad de personas alimentadas por unidad de área y de insumos utilizados hasta sostener con energía (4.89 p/ha/año) y proteínas (10.43 p/ha/año); en tanto, se incrementó 5 veces la eficiencia en el uso de la energía, de 2.3 a 12.3 GJ producido en los productos comestibles por cada GJ invertido en la producción como insumos. Se discuten los mecanismos agroecológicos que dieron lugar a estos resultados, como son el establecimiento y manejo de la agrobiodiversidad, el reciclaje de nutrientes y energía, la aplicación de tecnologías que permiten intensificar el uso de recursos locales y los métodos de gestión, innovación, organización productiva y social en el contexto de la agricultura familiar. Se propone replicar estos resultados a nuevas fincas entregadas en este período de transformación de la agricultura cubana en su camino hacia la sostenibilidad.

Palabras claves: transición agroecológica; agroecosistemas; agroecología familiar; fincas familiares.

Abstract

Since 1990, Cuban agriculture faces deep changes in its agrarian structure. The delivery of state-owned lands to the cooperative and peasant sectors has played an important role in these changes. Many of the delivered lands to individuals and institutions were idler. This study documents eight years (2004-2011) of an agro-ecological conversion of a traditional peasant estate. The state had an initial extension of 13.4 ha which was later extended to 53 ha, and it got abandoned by a system of conventional handling in mono-cultivation dedicated to sugar cane and cattle raising. A detailed characterization was carried out taking into account sustainable agro-ecosystem‟s attributes in a cyclic yearly process of diagnosis, design and evaluation. The analysis emphasized in the energetic flows of the productive system. In order to evaluate the agro-ecological conversion two methodological tools were used (ECOFAS and MESMIS) that made possible to identify sustainability indicators, which were selected and applied in a participative form. Productivity was increased regarding the

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

number of persons fed per an area unit, and the resources used to sustain with energy (4, 89 p/ha/year) and proteins (10,43 p/ha/year); In the meantime, the efficiency regarding the energy use was increased 5 times, from 2.3 a 12.3 GJ, produced from the eatable products per each GJ invested in the process as raw materials.
The agro-ecological mechanisms that made possible these results are discussed, such as the establishment and handling of the agro-biodiversity, the recycling of nutrients and energy, the application of technologies that allow intensifying the use of local resources and the methods of management, innovation, productive and social organization in the context of the family agriculture. It is suggested to apply these results to the new delivered estates in this period of transformation of Cuban agriculture in its way to sustainability.
Key words: agro-ecological transition; agro-ecosystems; family agro-ecology; family estates.

Introducción

La seguridad alimentaria de la humanidad depende de los sistemas ecológicos y sus formas de vida. Sin embargo, en la medida que se reducen las fuentes de petróleo, se ven cada vez más amenazadas la seguridad ambiental y la seguridad alimentaria como manifestación del vínculo estrecho entre economía y ecosistema (Altieri et al., 2012). El problema identificado fue la carencia de estudios sobre los procesos de transición agroecológica en fincas familiares, por lo que se desconoce el impacto del rediseño de dichos agroecosistemas sustentables en relación a su estructura y funcionamiento; así como, la relación con el hábitat, los procesos naturales y los efectos de las acciones antrópicas como consecuencia de la concepción de uso y explotación de la agricultura convencional. El objetivo del estudio fue caracterizar el proceso de transición agroecológica de un agroecosistema, tomando en consideración los flujos y balances de energía.

Metodología

Características del sistema socio-ecológico objeto de estudio

El predio, de 53.7 hectáreas (13.42 en propiedad y el resto en usufructo), se dedica a la producción diversificada de alimento humano (15.52%), animal (62.85%) y uso forestal (19.63%); es una finca tradicional campesina donde se realiza una transición agroecológica desde el año 2004 a partir de un terreno sometido a explotación convencional, posteriormente abandonado y ocioso aproximadamente una década. El mismo pertenece a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Dionisio San Román y es manejado básicamente con fuerza de trabajo familiar.

Localización y metodología del modelo para la transición agroecológica

El estudio comprendió un período de ocho años (2004-2011), se realizó en la finca San Juan, ubicada en la localidad El Junco, llanura de Cienfuegos, a seis kilómetros al este de la capital provincial, entre los 22° 07' 33" latitud Norte y 80° 23' 30" de longitud Oeste y a una elevación que va desde 25.0 a 0.5 m.s.n.m (GTAPNG, 2007). Se encuentra sobre la cuenca hidrográfica del río Caunao, específicamente en su desembocadura hacia la rada de Cienfuegos, una de las cuatro que tributan a la Bahía de Jagua, principal ecosistema de la provincia. Para el análisis y evaluación de la transición agroecológica, se aplicó un modelo que comprende cuatro fases: (1) Diagnóstico, (2) Rediseño, (3) Manejo y (4) Evaluación según las metodologías MESMIS de Masera et al. (1999), ECOFAS de Funes-Monzote (2009) y elaboración propia en función de las características particulares del estudio (Figura 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

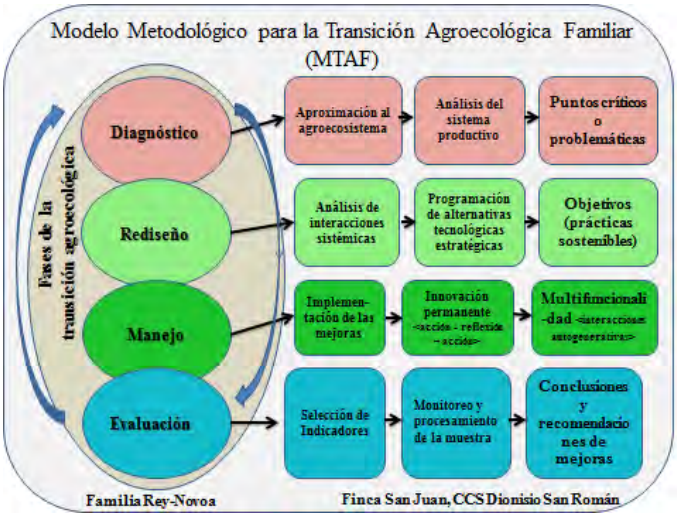


FIGURA 1. Modelo Metodológico para la Transición Agroecológica Familiar (MTAF).

Evaluación del proceso de transición agroecológica del predio
El mismo constató el comportamiento de 3 indicadores de estudio agroecológico longitudinal con el propósito de considerar una perspectiva temporal más amplias y un carácter de gradualidad en el tiempo dada la complejidad, interdisciplinariedad e integralidad (tabla 1). Para dicha evaluación, se utilizará la metodología ECOFAS de Funes-Monzote (2009) y el sistema computarizado ENERGÍA de Sosa y Funes-Monzote (1998); los datos se obtienen en las propias fincas con un margen de error de hasta el 10%. Se consideraron los indicadores personas que se alimentan y eficiencia energética, ya que representan las interacciones en el agroecosistema y de este con el exterior, de manera integral y sistémica.

Se evalúan longitudinalmente los resultados del periodo 2004 – 2011 de la finca, comparando transversalmente el último año con tres sistemas productivos del propio agroecosistema y los estudios desarrollados por Funes-Monzote (2009) de dos experiencias agroecológicas exitosas (que representan la pequeña y la mediana escala estudiadas en nuestro país).

Dicha selección se basó en (1) el carácter integral con que miden esencialmente la productividad, la estabilidad y la autodependencia de un sistema productivo; (2) dada la importancia de "la soberanía alimentaria y energética en términos de los objetivos de la agricultura sustentable" (Altieri y Nicholls, 2009); y que nos (3) aproxima a comprender "los flujos y balances de energía como un elemento básico para lograr la sostenibilidad energética, importante tanto por razones ecológicas como económicas y sociales" (Funes-Monzote, 2009).

TABLA 1. Indicadores de mayor integralidad sistémica, análisis cuantitativo longitudinal y transversal

Indicadores	U/M	Método de cálculo
1.- Personas que alimenta en energía.	P/ha/año	Energía total en los productos cosechados/ la necesidad nutricional de una persona media en un año/ ha. de los predios.
2.- Personas que alimenta en proteínas.	P/ha/año	Proteína total en los productos cosechados/ la necesidad nutricional de una persona media en un año/ ha. de los predios.
3.- Eficiencia energética.	GJ salidas/GJ entradas	Balance entre la energía producida y la energía empleada en la producción de alimentos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

Entre los manejos agroecológicos implementados, se destacan: una mayor autosuficiencia alimentaria y producciones tradicionales; fomento de pastos locales y tolerantes a la sequía, sistemas rotacionales racionales y silvopastoriles; un mayor reciclaje de nutrientes, conservación de suelo, bosques, biodiversidad asociada, agua y del germoplasma de cultivos y animales nativos; desarrollo de la reproducción bovina en función de las condiciones naturales; diversificación genética y de especies en la finca, a través de la integración de árboles, la producción vegetal y animal; dependencia mínima de insumos externos y creación de una parte de la infraestructura básica en el espacio para vivir, transportación, instalaciones productivas, fuentes de abasto y depósitos, sistemas de riego de bajo consumo energético y gasto de agua, etc. A continuación se aprecian los indicadores evaluados que representan una mayor integralidad sistémica en el periodo de la conversión agroecológica (tabla 2).

TABLA 2. Indicadores evaluados de mayor integralidad sistémica.

Indicadores de mayor integralidad sistémica		**Periodo 2004/2011 finca San Juan**			**Fincas evaluadas, propio agroecosistema, 2011**			**Faros agroecológicos (Funes-Monzote, 2011)**	
Indicadores	U/M	2004	2007	2011	La Granjita	El Mango	Los Cocos	Cayo Piedra	Del Medio
1.- Personas que alimenta con energía.	p/ha/año	0.2	1.4	4.8	5.1	8.2	0.9	21.0	11.0
2.- Personas que alimenta con proteínas.	p/ha/año	0.5	2.8	10.4	7.5	22.1	2.3	12.5	17.0
3.- Eficiencia energética.	GJ salidas /GJ invertido	2.3	5.9	12.3	3.1	0.2	2.5	11.2	30.0

Los indicadores que representan las interacciones del agroecosistema se consideran determinante, en cuanto a los flujos energéticos, se simbolizan por las personas que se pueden alimentar con energía y proteínas, las que son “muy útiles para conocer hasta qué punto el sistema tiene un impacto real en la alimentación de la población” (Funes-Monzote, 2009). Las personas que alimenta (de acuerdo a los requerimientos nutricionales anuales expresados en una hectárea de terreno) con energía (de 0.29 a 4.89 p/ha/año) y proteínas (de 0.57 a 10.43 p/ha/año) muestran un crecimiento progresivo en la medida que avanzó la transición agroecológica de la finca, al incrementar (con energía en 17 y proteínas en 18 veces) el número de personas que se puede alimentar por cada hectárea de terreno en un año. Al comparar las personas que se pueden alimentar con el resto de las fincas (figura 2), se aprecia que los predios (Cayo Piedra, 21.0; Del Medio, 11.0; El Mango, 8.2; p/ha/año en cuanto a energía) y (El Mango, 22.1; Del Medio, 17.0; Cayo Piedra, 12.5; p/ha/año en cuanto a proteína) representan los mayores servicios, mientras Los Cocos muestra el resultado inferior. La finca San Juan puede alimentar como promedio 7.6 personas por cada hectárea de terreno en un año (con energía 4.8 y proteínas 10.4); el aumento experimentado durante el proceso de transición agroecológica muestra una tendencia favorable; tanto en el análisis longitudinal de la finca como al comparar dichos resultados con otros predios.

El balance energético a nivel de finca mide las complejas interrelaciones en los sistemas productivos, elementos básicos para lograr la sostenibilidad; la cuantificación de la eficiencia energética de los sistemas de producción de alimentos deberían constituirse en una

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

herramienta fundamental para el diseño de mejores estrategias de manejo agrícola (Funes-Monzote, 2009). El mismo crece 5 veces (de 2.3 a 12.3 GJ, s/GJ, i) en el sistema productivo (figura 2), puesto que el mismo, logra altos niveles de producción con la menor cantidad posible de insumos (Hilhorst et al., 2001). Al comparar los balances energéticos (GJ salidas/GJ entradas) con el resto de las fincas, se muestra a la Finca Del Medio, San Juan y Cayo Piedra (30.0, 12.3 y 11.2 respectivamente) como las de mayor relación entre la energía producida en forma de productos y la energía gastada en forma de insumos; mientras El Mango, Los Cocos y La Granjita (0.19, 2,50 y 3,12) disponen de la menor proporción. Comparativamente el predio San Juan, exceptuando a la Finca Del Medio, supera al resto de los sistemas productivos (figuras 2 y 3).

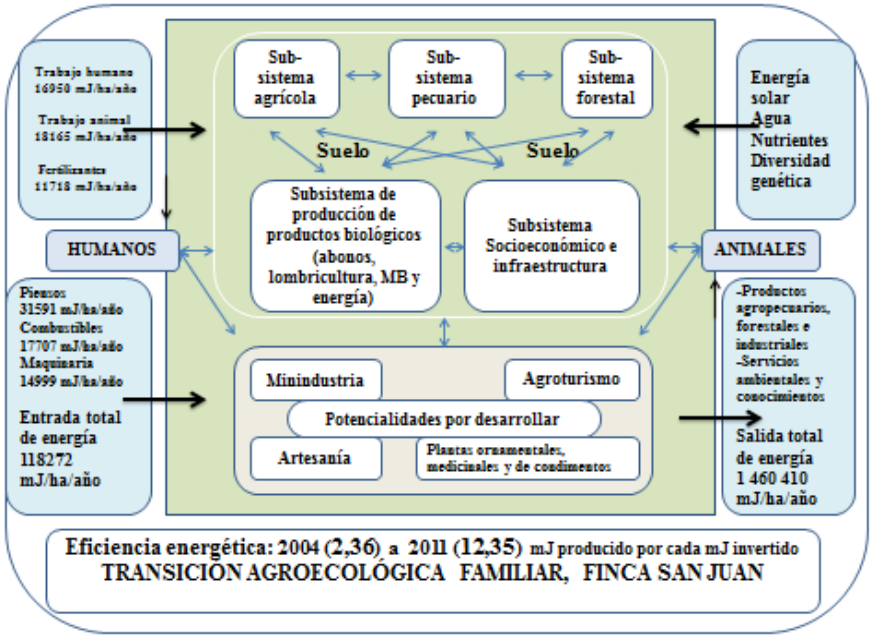


FIGURA 2. Análisis de sistema en la finca San Juan, 2011.

Se consideraron además los resultados de los balances energéticos (GJ salidas/GJ entradas) estudiado en los sistemas productivos "Remedio, La Sarita y La Vaquería 10 (2.5, 1.3 y 0.5)" (Funes-Monzote, 2009); el "sistema agroecológico de la finca de Ernesto Gonzáles (3.1)" (Funes-Monzote y Del Río, 2002) y el "sistema de ganadería convencional cubana en el pico productivo (0.17 / 5 cal invertidas por cada caloría producida)" (Funes-Monzote, 2010). Como se aprecia, los resultados son inferiores a los que alcanza el predio San Juan desde los primeros años de la transición agroecológica, particularmente en el sistema de ganadería convencional cubana y la Vaquería 10 que representa dicho régimen especializado de producción de leche.

Conclusiones

El estudio del proceso de transición agroecológica demuestra que contribuye a mitigar la degradación que existía en el agroecosistema, como consecuencia de la concepción del uso y explotación de la agricultura convencional. Ello se corrobora con las conclusiones siguientes:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

1.- El diseño de la transición del agroecosistema de la agricultura convencional a la agroecológica, permite desarrollar una agricultura en armonía con la naturaleza y la sociedad, mostrando una tendencia a la transformación de una agricultura de insumos, <a otra> donde sus interacciones se tradujeron en rendimientos derivados de fuentes internas, y una mayor cantidad de procesos, autosuficiencia alimentaria y energética; así como, participación y apropiación por los integrantes de la familia.

2.- El proceso de conversión agroecológica evaluado en la finca San Juan, permitió una mayor eficiencia energética y salidas alimentarias, al superar en los últimos años los umbrales agroecológicos planteados por la agroecología; gracias a la sustitución de insumos externos, una mayor integración, interacciones y sinergias en el sistema. Ello permite, una mayor comprensión de la estructura y funcionamiento del agroecosistema.

Se recomienda seguir realizando una evaluación a largo plazo del comportamiento del sistema agroecológico. Ello permitiría conocer el nivel de autosuficiencia que lograría alcanzar en una escala temporal mayor y en correspondencia con los ajustes tecnológicos, los modelos de gestión y los cambios en el contexto socioeconómico cubano de los próximos años.

Referencias bibliográficas

Altieri, M.A., Funes Monzote, F.R. y Petersen, P. (2012). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. Agron. Sustain. Dev. (2012) 32:1–13. DOI 10.1007/s13593-011-0065-6.

Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2009): “Desafío agrícolas para el desarrollo de la agricultura sostenible en el siglo XXI”. Universidad de California Berkeley. Videoconferencia. ACTAF (Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales). Habana. Cuba. Biblioteca digital familia Rey-Novoa.

Funes-Monzote, F. R. (2009): “Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba”. Estación Experimental “Indio Hatuey”, Universidad de Matanzas, 2009.

Funes-Monzote, F. R. (2010): “Contexto de Cuba: Lecciones aprendidas y situación actual”. Conferencia. Taller de Formulación de proyecto sobre diseño e implementación de modelos integrales para la producción biointensiva de alimentos y energía a escala local. Estación Experimental “Indio Hatuey”, Perico, Matanzas. 7 y 8 de abril de 2010.

Funes-Monzote, F. R. y Del Río, J. (2002): “Experiencias agropecuarias sostenibles en una finca cubana”. Revista leisa, junio 2002. Institutos de Investigaciones de Pastos y Forrajes y porcino; Ministerio de la Agricultura de Cuba.

GTAPNG. (2007): “Diccionario Geográfico de Cienfuegos”. Grupo Técnico Asesor Provincial de Nombres Geográficos. Primera Edición: 2007. Impreso: Ediciones GEO, Empresa GEOCUBA Cartografía.

Hilhorst, G.J. et al. (2001): “Nitrogen Management on Experimental Farm „De Marke“: Farming System, Objectives and Results”, Netherlands Journal of Agricultural Science, No. 49, 2001, pp. 135-151. Hilhorst, G.J., J. Oenema y H. Van Keulen (2001).

Masera, O., et al. (1999): “Sustentabilidad y manejo de recursos naturales”: El marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa. Masera, O., M. Astier y S. López-Ridaura.

Sosa, M. y Funes-Monzote, F. R. (1998): “Energía. Sistema computarizado para el análisis de la eficiencia energética. Patente 03398-3398, 18 de diciembre de 1998, La Habana.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-172 Determinación de carbono activo en suelos bajo diferentes situaciones productivas en Uruguay.

Gilsanz, J.C.[1] Peralta, G.[1]

[1]INIA Las Brujas, Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad Ambiental. Ruta 48 Km. 10, Rincón del Colorado, C.P.: 92000, Canelones, Uruguay. e-mail: jgilsanz@inia.org.uy, gabipaltier@hotmail.com

Resumen
La materia orgánica del suelo es el indicador principal de la calidad de un suelo. La mayor parte de las producciones intensivas presentan valores de materia orgánica limitantes para la producción en Uruguay. Durante el año 2008-2009 se evaluaron muestras provenientes de 4 situaciones productivas con distintos suelos. El objetivo fue la determinación de carbono activo en diferentes situaciones productivas con diferentes manejos de suelo, a través de la oxidación del permanganato de potasio en comparación con mediciones de materia orgánica particulada y carbono orgánico. En las situaciones evaluadas el método de la determinación de C-Activo (oxidación del permanganato de potasio), discriminó los distintos manejos de suelo. Se obtuvo una alta correlación entre los valores de C-Activo y los valores de materia orgánica particulada obtenidos.
Palabras clave: Carbono Suelo; Fraccionamiento Materia Orgánica; Carbono Lábil; Carbono Activo; Indice De Manejo De Carbono.

Abstract
Soil organic matter is the main quality soil indicator. In Uruguay most of the intensive production systems have limited soil organic matter values. During 2008-2009, four production systems were evaluated under different soils. The objective was determinate Active Carbon by permanganate oxidation technique versus organic carbon and particulate organic matter. Active carbon technique discriminate different soil and management. A high correlation was obtained among Active Carbon and particulate organic matter values. More research is needed involving different soils types and soil management.
Key words Soil Carbon; Organic Matter Fractionation; Labil Carbon; Active Carbon; Carbon Management Index.

Introducción

La materia orgánica del suelo (M.O) es el indicador principal de la calidad de un suelo ya que afecta a otros factores de calidad como la infiltración, estabilidad de los agregados y la densidad aparente. La materia orgánica puede ser separada en dos componentes principales, una fracción activa que ocupa del 7-21% de la materia orgánica total y que es usada y transformada por las plantas, animales y microbios con una vida útil de 10-25 años; y una forma mas estable y pasiva que compone el 70-90% de la materia orgánica que perdura largo tiempo en el suelo. El contenido de carbono activo de esta fracción activa, más lábil, es un indicador a corto plazo de los cambios de calidad del suelo y, además, de utilidad para la rápida toma de decisiones, siendo la determinación del carbono activo más sensible al cambio de prácticas agro ecológicas que el dato de carbono orgánico total.

Los suelos del sur del Uruguay, dónde están afincadas la mayor parte de las producciones intensivas, presentan valores de materia orgánica limitantes para la producción. Se registran pérdidas anuales en suelos laboreados del orden del 1-4% de M.O. en el Uruguay (García,

2011). El laboreo conservacionista del suelo es una de las herramientas para revertir este proceso. El laboreo conservacionista involucra el uso de los abonos verdes y el laboreo reducido. Los productores han comenzado con el uso de abonos verdes y al agregado de materia orgánica en sus sistemas productivos. Debido a la necesidad de evaluar la intensidad del proceso de mejora a corto plazo por el uso de las técnicas conservacionistas de suelo es que se considera la posibilidad del uso de esta metodología en la evaluación del carbono activo del suelo en forma práctica y accesible. Métodos como el análisis de la materia orgánica particulada son caros e imprácticos a nivel productivo.
El objetivo de este trabajo fue: evaluar la determinación de carbono activo, de la materia orgánica particulada y el carbono orgánico en diferentes situaciones productivas.

Materiales y Métodos
Durante el año 2008-2009 se evaluaron muestras provenientes de distintos tipos de suelo y situaciones productivas.

En la evaluación de la metodología se tomó la técnica de Blair et al. (1995), modificada por Weil et al. (2003), partiendo de una solución de Permanganato de potasio 0,2M pH 7,2 en Cloruro de Calcio 1M.

Se valoró la solución preparada para obtener su molaridad con solución de ácido oxálico de acuerdo al Protocolo Curso de Fac. de Química, (Udelar, 2009), y se realizó una curva de patrón para dicha solución en base a diferentes concentraciones y se midió su absorbancia. Se ajustaron linealmente los datos de concentración de la solución y los valores de absorbancia obtenida con el espectrofotómetro, (C=a+b*A), dónde C es molaridad y A es absorbancia y a y b son obtenidos de ajuste de la curva.

Se tomaron 4 situaciones productivas que involucran el uso de abonos verdes y agregado de estiércol de ave y que se asientan en diferentes tipos de suelo. Para cada predio se muestreaba sobre suelo mejorado, imperturbado y el que recibía un manejo convencional (sin agregado de materia orgánica), comparándose los datos dentro de cada explotación. Las muestras se dividieron en 2, una con destino al laboratorio de la Est. Expt. INIA- La Estanzuela para la determinación de carbono orgánico y materia orgánica particulada (C-POM) y la restante para la medición de carbono C- Activo y a fin de establecer un índice de manejo de carbono de esos suelos basados en la metodología empleada por Blair et al., (1995). Para la determinación de carbono activo en suelo, se utilizaron muestras de suelo seco al aire, el carbono activo se midió en 3 submuestras de 5 g, el tiempo de agitación fue de 2 minutos y el tiempo de decantación transcurrido previo a la lectura por espectrofotómetro fue de 10 minutos. De cada submuestra se realizaron tres lecturas en un espectrofotómetro marca Hitachi (1982) modelo 100-10, a una longitud de onda de 550 nm, ajustado a cero con agua destilada. Para los cálculos de C activo se siguió la metodología de Weil et al., (2003) dónde:

C-Activo (mg carbono/kg de Suelo)= [(Molaridad $KMnO_4$)/10-(a+b*A)]*9000*0,02/0,005 y a y b = Parámetros obtenidos en la curva patrón y A=absorbancia (550 nm).

Se estableció un Índice Relativo de Manejo de Carbono (IMC) que permite evaluar si el manejo empleado en el sistema productivo en cuestión promueve la calidad del suelo. Dónde I.M. Carbono=CA.Trat/CA. IMP * 100

Las características de los predios se describen a continuación:

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Situación Productiva 1
La situación 1 corresponde a un muestreo realizado en la chacra del Sr. Ademar Barreto, ubicada sobre la ruta 88. La superficie total es de unas 10 hectáreas, los rubros a los que se dedica son maíz, boniato, cebolla y zapallo. Desde el 2006 comienza a utilizar abonos verdes, Avena Negra (Avena strigrosa) en distintas partes del predio. Para este trabajo se eligieron unos cuadros con diferente historia en cuanto al uso de abonos verdes. Las coordenadas geográficas del predio son 34° 56´3751"S de latitud y 54°43¨20.95"O de longitud. Los suelos predominantes corresponden a 1VfK de acuerdo a la Carta de Clasificación de Suelos de Canelones (1:1000.000), Inceptisol ocrico melánico, de textura franca a franco arenosa, de fertilidad baja y bien drenados.

Situación Productiva 2
Predio del Sr. Jorge Garrido, se encuentra ubicado en Cno. Valle Alegre S/n a 4,5 km de San Bautista. Las coordenadas geográficas del predio son 34°.28'1888''S de latitud y 55°.57'3995''O de longitud. Predio con producción hortícola desde hace 30 años y en con producción orgánica hace 17 años. El área total del predio es de 10 has, de las cuales en este momento hay 4,5 has dedicadas a Abonos verdes y Trigo. El suelo predominante es Vertisol ruptico, con erosión severa, 1LfLF e. Los Cultivos que realiza son: Cebolla, Zapallo Puerro, Zuquini. Abonos Verdes: 20 Años de Historia con Abonos Verdes, 1ha Avena Negra, 3,5 ha de Trigo INIA- Churrinche, (0,5 ha Abono Verde, 3 ha para trilla), el rendimiento de trigo a la trilla (año 2008) fue de 3000 Kg/ha.

Situación Productiva 3
El predio del Sr. Luís Rodríguez, ubicado en las cercanías del cruce de Mendoza y Camino Uruguay. Las coordenadas geográficas del predio son 34°.43'5106''S de latitud 58°.10'2641"O y de longitud, chacra de 3.5 has, dedicadas a la explotación hortícola, siendo anteriormente predio vitícola. Brunosol subeutrico haplico, húmico, erosión ligera 1ALsLe1, textura franco limosa, fertilidad alta y moderadamente bien drenados. Los cultivos más importantes son apio, tomate, zapallo y papa. En dicho predio se instaló un sistema de laboreo mejorado con el uso de avena negra como abono verde en cultivo de zapallo kabutiá, se muestreo tanto en el cultivo convencional como en el de laboreo reducido.

Situación Productiva 4
Predio del Sr. Julio Labarrere, las coordenadas geográficas del predio son 34º43'3306'' S de latitud y 58º16'3406''O de longitud, cuenta con un total de 5,5 hectáreas, con un área efectivamente cultivada de 3,2 ha y con un destino hortícola de 2,2 ha. Suelo Argisol subeutrico melanico, abruptico, con erosión ligera, 2VpLDo. Los cultivos predominantes son cebolla, morrón y tomate en invernáculo. Se utilizan abonos verdes desde el 2006, trigo, moha y alfalfa. Los valores de M.O. se encuentran entre 1,3-1,4%.

Análisis estadístico
El análisis estadístico se realizó de usando el modelo PROC ANOVA y PROC CORR de SAS (Statistical Analysis System, Cary, N.C.; versión 9.28), para C.Org, C-Activo y C-POM, para cada situación evaluada.

Resultados
En la tabla1 se presentan los resultados obtenidos en lo referente a los valores de carbono orgánico, carbono activo, materia orgánica particulada e índice de manejo de carbono, para cada una de las situaciones. Las situaciones 1 y 3 presentaron significancia para las variables C.Orgánico, C-Activo y materia orgánica particulada. Los valores consistentemente altos fueron para los correspondientes al suelo imperturbado en estos tratamientos y los valores más bajos en el manejo convencional. En la situación 2 la diferencia entre los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

manejos es menor e inclusive el manejo con abono de pollo presenta valores mayores de C-Activo que el suelo imperturbado. En la situación 4 el C-Activo reflejo mejor las diferencias entre los distintos manejos de suelo.

TABLA 1. Resultados del análisis Estadístico para las Variables C.Org, C-Activo y Materia orgánica particulada (C-POM) y Índice de Manejo de Carbono (IMC) en 4 situaciones de manejo.

Situación Productiva	Tratamiento	C.Org. %	C. Activo mg./kg. Suelo	C-POM g./100g 53-2000µm	IMC
SP1	Conv.[1]	0,7 b [2]	213,3 d	0,25 c	30,3
	ABV 3 años	1,1 b	467,7 b	0,489 b	66,5
	ABV 1 año	0,9 b	337,7 c	0,308 c	48
	IMP	2,9 a	704 a	0,95 a	
CV.		22,28	2,74	9,16	
Pr>F		0,0004	0,0001	0,0001	
MDS		0,6181	23,574	0,0914	
SP2	C. Pollo	3,2 a	722,7 a	0,545 b	102,7
	ABV 1 año	2,3 b	657 b	0,508 b	93,4
	IMP	3,0 a	703,7 ab	0,88 a	
CV.		7,76	3,29	12,20	
Pr>F		0,022	0,0546	0,076	
MDS		0,3052	51,80	0,18	
SP3	Conv	0,9 c	381,3 c	0,251 b	47,2
	ABV 1 año	1,4 b	512,7 b	0,323 b	63,5
	IMP	4,8 a	807,3 a	1,73 a	
CV.		8,77	1,51	7,49	
Pr>F[3]		0,0001	0,0001	0,0001	
MDS		0,47	19,34	0,1304	
SP4	Conv	1,4 b	501,3 c	0,32 a	76,6
	ABV 1 año	1,5 b	549,3 b	0,48 a	84,0
	IMP	2,1 a	654,3 a	0,46 a	
CV.		9,38	1,797	18,66	
Pr>F		0,0134	0,001	0,12	
MDS		0,3572	23,156	0,18	

[1]_ Conv_ Manejo Convencional, ABV_ Manejo con Abonos Verdes, IMP_ Suelo Imperturbado. [2]_Letras diferentes dentro de la columna indican diferencias significativas según la prueba de MDS para (P≤ 0,05).3_ Valores de probabilidad mayores que F obtenidos según el análisis de varianza.

Las tablas 2 y 3 presentan los resultados del análisis de correlación entre las variables involucradas.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Correlación entre C-Activo y C-POM

Variable	Num. Obs.	Media	D.Standart	Coef. Correlación Pearson	Pprob.>r Ho:Rho=0
C-Activo	39	545,99	188,63	0,82	<0,0001
C-POM	39	0,58	0,402	0,73	<0,0001

TABLA 3. Correlación entre C-Activo y C. Orgánico

Variable	Num Obs.	Media	D.Standart	Coef Correlación Pearson	Prob.>r Ho:Rho=0
C-Activo	39	545,99	188,63	0,82	<0,0001
C.Orgánico	39	2,028	1,167	0,82	<0,0001

Discusión

Es posible observar que los valores de las variables las discriminan las diferentes situaciones separando estadísticamente los diferentes manejos de suelo. En el predio orgánico con una historia muy amplia de agregados de enmiendas orgánicas las diferencias entre los manejos es menor y el manejo con abono de pollo presenta valores mayores de C-Activo que el suelo imperturbado. Esto refleja la sensibilidad de la determinación del carbono activo a fracciones lábiles de la materia orgánica según Gruver (2007). En la situación 4 es un productor con menos historia de mejora del suelo y en esta situación el C-Activo fue mejor para discriminar el manejo realizado en el predio que las restantes variables. A través de los análisis de correlación quedó de manifiesto la alta correlación entre las variables algo ya observado por Gruver (2007). La determinación del carbono activo se propone como un método para reflejar los cambios que se producen en un predio, en el corto plazo producto del manejo de suelos. El carbono orgánico es menos sensible en el corto plazo. La otra variable de medición, la materia orgánica particulada no es un análisis estándar, caro y con dificultades metodológicas. El Índice de Manejo de Carbono, nos da una idea de la tasa de cambio en la dinámica de C en el suelo, nos indica su tendencia. La determinación del carbono activo, la posibilidad de su integración en un índice de manejo de carbono en un predio productivo en dónde se implementan prácticas agro ecológicas de conservación de suelos puede ser de gran importancia.

Conclusiones

En las situaciones evaluadas el método de la determinación de C-Activo (oxidación del permanganato de potasio), discriminó los distintos manejos de suelo.

Existe una alta correlación entre los valores de C-Activo y los valores de materia orgánica particulada.

La determinación de C-activo es un método sencillo y económico que se puede utilizar a nivel predial.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Blair GJ, RDB, Lefroy & L Lise (1995) Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and the development of a carbon management index for agricultural systems. Australian J. Agric. Res. 46:1459-1466.

García de Souza M, F Alliaume, V Mancassola & S Dogliotti (2011) Carbono orgánico y propiedades físicas del suelo en predios hortícolas del sur de Uruguay. *Agrociencia*, 15(1): 70 - 81.

Gruver BJ (2007) Impact of Management and Texture on Soil Organic Matter Fractions A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy Soil Science Raleigh, North Carolina. 328 pp.

Weil Ray R, KR Islam, MA Stine, JB Gruver & SE Samson-Liebig (2003) Estimating active carbon for soil quality assessment: A simplified method for laboratory and field use. American Journal of Alternative Agriculture Volume 18, Number 1:3-17p.

A1-178 Avaliação da germinação, crescimento e produção de *Talinun paniculatum.*

Cristina Maria de Castro[1]; Antonio Carlos Pries Devide[2]; Sylvia Helena Espíndola Salles[3].

[1,2,3] APTA/SAA, Polo Regional Vale do Paraíba, Pindamonhangaba, SP, Brasil.cristinacastro@apta.sp.gov.br; antoniodevide@apta.sp.gov.br; silvia@apta.sp.gov.br.

Resumo
Plantas rústicas são hoje esquecidas de a dieta alimentar. O atual padrão alimentar gera números crescentes de pessoas com doenças relacionadas à alimentação de má qualidade, à contaminação dos alimentos por agrotóxicos, ao crescente uso de alimentos transgênicos, e redução da agro_biodiversidade. Faz-se necessário, o resgate e conhecimento sobre o uso de plantas tradicionais no âmbito da segurança alimentar e favorecer o consumo e cultivo de hortaliças não convencionais que promovam a soberania alimentar familiar. Neste trabalho, a espécie *T. paniculatum*, planta ruderal, rica em nutrientes, foi avaliada quanto a germinação, crescimento e produção de biomassa.
Palavras chaves: major gomes; beldroega grande.

Abstract
Hardy plants are now forgotten the diet. The current standard food generates increasing numbers of people with diseases related to poor nutrition, food contamination by pesticides, the increased use of transgenic foods, and reduced agro_biodiversidade. It is necessary, the rescue and knowledge about the use of traditional plants in the the scope of food safety and to encourage consumption and cultivation of unconventional vegetables that promote familiar food sovereignty. In this paper, the specie T. *paniculatum*, ruderal plant, rich in nutrients, was evaluated for germination, growth and biomass production.
Key words: fame flower; jewels of Opar.

Introdução

Talinun paniculatum é uma espécie ruderal, rústica, rica em nutrientes e tem suas folhas utilizadas como hortaliça na alimentação humana. No Brasil, existem relatos de seu uso em regiões do estado da Bahia, sendo empregada na cultura popular no tratamento de doenças, principalmente, na recuperação do estado nutricional causado pela carência de ferro. Possui elevados teores de K, Ca, Mg, Fe e proteínas (Carvalho, 2009; Kinupp & Barros, 2008).

T. paniculatum pertence à família *Talinaceae* e ocorre em várias regiões de zonas tropicais e subtropicais. Embora nativa da América esta sendo naturalizada em outras partes do mundo. Apresenta diversas sinonímias populares que variam de acordo com a região, como Benção de Deus, Major Gomes, Maria Gomes, Maria gorda, Bredo, Caruru, João Gomes, Erva gorda, Beldroega grande, Beldroega miúda.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produção de biomassa da parte aérea, visando indicação de manejo fitotécnico para esta cultura.

Metodologia

Sementes de plantas *T. paniculatum* foram coletadas em março/2014, na Unidade

Demonstrativa Agroecológica de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) da Fazenda Experimental do Polo Vale do Paraíba, sendo em seguida beneficiadas e colocadas para secar ao sol.

Em abril/2014, foram semeadas em bandejas de isopor de 200 células em casa de vegetação, colocando-se três sementes por célula. A germinação foi avaliada através de contagens de plântulas germinadas. Após crescimento, 60 dias após semeadura (junho/2014), essas mesmas plântulas foram transplantadas para canteiros previamente preparados, em local sombreado, em 24 parcelas com seis plantas cada (0,30 x 0,30m), num total de 144 plantas. Foi realizado o acompanhamento do crescimento através de medições de altura e número de folhas. Aos 174 dias após emergência foi realizada poda, deixando-se 4 pares de folhas definitivo, simulando colheita, determinando-se massa fresca (MF) e massa seca (MS) de quatro plantas por parcela com três repetições; após pesagem foram colocadas em estufa com ventilação de ar forçada (65 ºC) até peso constante.

Resultados e Discussão.
A germinação iniciou cerca de 14 dias após semeadura (Tabela 1), sendo computados numero de plântulas viáveis. A germinação foi baixa, com media de 30%, 26% e 16%, por repetição, podendo estar correlacionada baixa temperatura no período da semeadura, uma vez que a espécie é tropical.
Em junho de 2014, 60 dias após semeadura, as mudas foram transplantadas para o campo (Figura 1 – A e B).

TABELA 1. Numero de plântulas germinadas de *T. paniculatum*.

	Datas das avaliações (2014)								
Repetição	**22/abr**	**25/abr**	**30/abr**	**08/mai**	**15/mai**	**22/mai**	**29/mai**	**05/jun**	**12/jun**
I	83	129	154	154	174	177	178	180	180
II	53	79	105	115	132	132	148	148	158
III	45	62	67	76	85	85	92	92	97

A

B

FIGURA 1. Plantas de *Talinum paniculatum:* (A) Detalhe da parte aérea no estádio de floração;(B) Disposição das parcelas no campo. (APTA- Polo Vale do Paraiba, set/2014)

Avaliações de altura, número de folhas e época de floração foram realizadas. T. *paniculatum*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

apresentou desenvolvimento lento, iniciando seu crescimento quando da elevação da temperatura em agosto. (Tabela 2).

TABELA 2. Avaliações de crescimento de *T. paniculatum* em altura, número de folhas, floração e frutificação. Pindamonhangaba, SP (2014).

	25/ago			22/set			10/nov		
Parcela	Altura (cm)	N° folhas	Flor	Altura (cm)	N° folhas	Flor	Altura (cm)	N° folhas	Flor/fruto
1	3,6*	7	N	4,0	9	S	17,0	45	S
2	3,2	4	N	3,3	6	S	13,0	39	S
3	1,5	6	N	2,2	7	S	9,8	25	S
4	2,1	6	N	2,7	7	S	10,8	27	S
5	1,3	4	N	1,7	5	S	16,5	32	S

*os valores representam média de seis repetições; N-não; S-sim.

Ocorreu o crescimento das plantas de agosto para setembro na ordem de 11%, 3%, 46%, 28% e 30% para plantas das parcelas 1 a 5, respectivamente (Tabela 2). No período de setembro a novembro o aumento foi na ordem de 300%. O número de folhas também aumentou, demonstrando seu melhor desenvolvimento e crescimento nas épocas mais quentes, com inicio da floração e frutificação. Segundo Kinupp & Barros (2008), por ser uma espécie perene, sua colheita pode ser realizada por repetidas vezes, podando-se os ramos novos e tenros.

Para determinação da massa fresca (MF) e seca (MS), foi realizada poda à partir do 5º par de folhas, em novembro de 2014, e resultados dispostos na Tabela 3. A produção média foi de 3.952,4 kg/ha e 1.328,9 kg/ha de peso fresco e seco respectivamente, numa densidade de 111.111 plantas/ha.

TABELA 3. Peso fresco e seco (kg/ha) de plantas de *T. paniculatum.*

	Peso fresco (t/ha)	Peso seco (t/ha)
1	2,69*	1,04
2	4,63	1,55
3	4,50	1,48

*media de quatro repetições

Dados na literatura apontam para teor de Fe variando de 12 a 15 mg Fe/100g MS de T. *paniculattum* (Carvalho, 2009; Kinup & Barros, 2008), comparando com o espinafre (6,6 mg Fe/100g MS), esta espécie apresenta cerca de 100% a mais ferro em suas folhas na base seca.

Conclusão

O aproveitamento de espécies alimentícias não convencionais com elevadores teores nutricionais, como *T. paniculatum*, pode contribuir para conservação e valorização de plantas não convencionais e para uma dieta mais rica e saudável.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referências bibliográficas

Carvalho, R D S (2009) Caracterização química e avaliação de folhas de Talinum patens Wand como complemento alimentar. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Bahia, BA. 110 p

Kinupp, V F; Barros, I.B.I. (2008). Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. Cienc. Tecnol. Aliment, Campinas, 28 (4): 846-857.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-179 Estratégias de utilização de adubos verdes no re-desenho da paisagem agrícola e melhoria da fertilidade do solo.

Cristina Maria de Castro[1]; Antonio Carlos Pries Devide[2].

APTA/SAA, Polo Regional Vale do Paraíba, Pindamonhangaba, SP, Brasil,
cristinacastro@apta.sp.gov.br; antoniodevide@apta.sp.gov.br

Resumo
Foi avaliado, por dois anos, a utilização de adubos verdes na formação de palhada para plantio direto, e em aléias separando as áreas de cultivo de culturas alimentícias, e sua ação na melhoria da fertilidade do solo. Faixas foram semeadas com dois pré-cultivos: sorgo (*Sorghum bicolor*) e coquetel [sorgo (*Sorghum bicolor* cv.BRS 610) + *Crotalaria juncea*]; separadas por fileiras duplas de *Cajanus cajan* cv. Mandarim; as sub-parcelas receberam resíduo da poda do guandu por ocasião da roçada dos adubos verdes. No que tange a fertilidade do solo o teor de matéria orgânica aumentou de 26,5 g/dm^3 para 30 g/dm^3 (0-5 cm) e 25 g/dm^3 para 27,5 g/dm^3 (5-10 cm) na faixa cultivada com sorgo; 26 g/dm^3 para 29,5 g/dm^3 (0-5c m) e 24,5 g/dm^3 para 29,5 g/dm^3 (5-10) na faixa com coquetel. O pré-cultivo com coquetel propiciou aporte de biomassa (64,8 t/ha MF e 21,3 t/ha MS) e sorgo (51,9 t/ha MF e 18,0 t/ha MS) no 1º ano/2013; e no 2º ano/2014 coquetel (49,2 t/ha MF e 14,9 t/ha MS), sorgo (40,5 t/ha MF e 12,5 t/ha MS), comprovando melhor adaptação e rusticidade da leguminosa crotalária.
Palavras chaves: plantio direto; aléias; *Sorghum bicolor; Crotalaria juncea; Cajanus cajan.*

Abstract
Was evaluated for two years, in Pindamonhangaba / SP, the use of green manures and straw in no-tillage system and alleys separating of food crops growing areas, and its effect on improving soil fertility. Hedgerows intercroppped with *Cajanus cajan* cv. Mandarin were seeded with two pre-crops: sorghum (*Sorghum bicolor*) and cocktail [sorghum (*Sorghum bicolor* cv.BRS 610) + *Crotalaria juncea*]; the sub-plots, received residue pruning C. *cajan* during the mowing of green manure. Regarding soil fertility was improved, the organic matter content increased from 26.5 g/dm^3 to 30 g/dm^3 (0-5cm) and 25 g/dm^3 to 27.5 g/dm^3 (5-10cm) in the range cultivated sorghum; 26 g/dm^3 to 29.5 g/dm^3 (0-5cm) and 24.5 g/dm^3 to 29.5 g/dm^3 (5-10 cm) in the range with cocktail. The pre-cultivation with cocktail resulted in higher biomass input (64.8 t / ha MF and 21.3 t / ha MS) that sorghum (51.9 t / ha MF and 18.0 t / ha DM) in the 2013; and 2014 cocktail (49.2 t / ha MF and 14.9 t / ha MS), and sorghum (40.5 t / ha MF and 12.5 t / ha MS), proving better adaptation and rusticity C. *juncea.*
Key words: no-tillage; alley cropping;*Sorghum bicolor;Crotalaria juncea; Cajanus cajan.*

Introdução

Pesquisas em bases científicas, visando adequar manejos de sistemas produtivos sustentáveis, como o plantio direto, o re-desenho da paisagem agrícola com a utilização de aléias, aliados a rotação de culturas alimentícias sob manejo orgânico, proporcionam não somente maior rentabilidade por área de cultivo e segurança alimentar, mas também a manutenção da fertilidade do solo e aumento da biodiversidade local.

Agroecossistemas diversificados devem ser preconizados, onde a integração bem sucedida de plantas favorece interações positivas, otimiza as funções e processos no ecossistema, como a regulamentação dos organismos prejudiciais, reciclagem de nutrientes, produção de

biomassa e acúmulo de matéria orgânica, podendo os agroecossistemas se tornarem mais resilientes (Altieri, 2010; Altieri & Nicholls, 2004).

Objetivo deste trabalho foi avaliar estratégias de utilização de adubos verde utilizando espécies anuais para formação de palhada e semi-perenes na formação de aléias, no plantio direto de brócolis em rotação com milho verde no verão, e sua contribuição na melhoria da fertilidade do solo.

Metodologia

O experimento foi conduzido por dois anos, no Setor de Fitotecnia do Polo Regional do Vale do Paraíba/APTA/SAA em Pindamonhangaba/SP, Brasil, em um solo classificado como Latossolo Vermelho amarelo A moderado, com textura franco-argilosa. O clima da região é o Cwa -quente com inverno seco, conforme a classificação de Köppen. Os adubos verdes sorgo (*Sorghum bicolor*) e coquetel [sorgo (*Sorghum bicolor*) + *Crotalaria juncea*] com as densidades de 40kg/ha e 10 kg/ha para crotalária e sorgo respectivamente; foram semeados em faixas (10,0 x 30,0 m), separadas por aléias de fileiras duplas de *Cajanus cajan* cv. Mandarim (15 sem.mt linear), em um sistema de plantio direto orgânico nas faixas de brócolis cabeça única, rotacionado com milho-verde no verão.Sub-parcelas receberam resíduo da poda do guandu (1 mt altura) por ocasião do plantio direto do brócolis. Foram realizadas as coletas de solo, no inicio da experimentação e dois anos após, nas profundidades de: 0-5 cm; 5-10 cm e 10-20 cm, para determinação da fertilidade química do solo. Os nutrientes foram determinados de acordo com metodologia adotada pelo laboratório do IAC (2001), sendo, para o N (Método Kjeldahl), MO- Matéria orgânica (Fotométrico), Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio (Resina). O preparo inicial do solo foi realizado com correções de acordo com análise química e os adubos verdes semeados, em sulcos espaçados de 50 cm entre si; após plantio direto do brócolis e colheita, os resíduos foram roçados e passado riscador com trator, para plantio do milho verde; no 2º ano, foi realizado o sulcamento por sob os resíduos das cultura do milho e realizado novo plantio dos adubos verdes. A MF e MS foi realizada por meio da coleta de plantas em uma área de três metros lineares de cada parcela, após pesagem, sub-amostras de 500 g foram colocadas em estufa com ventilação de ar forçada (65 ^{o}C) até peso constante, para aferição de massa seca.

Resultados e Discussão.

Houve de maneira geral uma melhoria na fertilidade do solo, nesses dois anos de plantio direto sob manejo orgânico; o teor de matéria orgânica aumentou passando de 26,5 g/dm^3 para 30 g/dm^3 (0-5 cm) e 25 g/dm^3 para 27,5 g/dm^3 (5-10 cm) na faixa cultivada com sorgo; 26 g/dm^3 para 29,5 g/dm^3 (0-5 cm) e 24,5 g/dm^3 para 29,5 g/dm^3 (5-10) na faixa com coquetel; valores considerados de médio a alto. O valor mais elevado no pré-cultivo coquetel, provavelmente se deve a adição ao sistema dacrotalária, que mesmo sendo leguminosa, possui alto teor de fibras, sendo sua decomposição mais lenta, permanecendo no sistema por mais tempo. Para o nutriente fósforo disponível, houve um aumento considerável, de 834% e 1200% (0-5 cm), 565% e 1100% (5-10 cm); teores de potássio também aumentaram, apesar de sua mobilidade no solo, na ordem de 96% e 49%-(0-5 cm), e 106% e 40,51% (5-10 cm) para sorgo e coquetel; o nutriente cálcio e magnésio também tiveram aumento, porém menor, para cálcio de 40,3% e 93% (0-5 cm), 36 % e 67% (5-10 cm) para sorgo e coquetel; e magnésio: 30,5% e 55% (0-5 cm) e: 42,5% e 48,6 % (5-10cm) para sorgo e coquetel. Segundo Mielniczuk (1999), para avaliação da qualidade da adubação e consequente aporte de N, o teor de matéria orgânica é o indicador mais sensível, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, onde os processos físicos, químicos e biológicos no solo são intensos. Os adubos verdes apresentaram excelente

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

desenvolvimento (Figuras 1 e 2), e produção de biomassa (Tabela 1); foram semeados no final dezembro, roçados abril com roçadeira costal (Figura 3), ocorrendo no mesmo dia da poda a um metro de altura nas aléias de guandu. Por ocasião do corte, as plantas estavam com altura de 2,90 m, 2,50 m e 3,20 m no 1º ano; no 2º ano com 3,30 m, 2,13 m e 2,66 m para guandu, sorgo e crotalaria respectivamente.

TABELA 1. Massa fresca (MF) e seca (MS) dos pré-cultivos. Pindamonhangaba, SP.

		1º ano (2013)		2º ano (2014)	
		MF (t/ha)	**MS (t/ha)**	**MF (t/ha)**	**MS (t/ha)**
Sorgo	Média*	51,9	18,0	40,5	12,5
	Desvio padrão(±)	11,1	4,0	5,1	0,98
Coquetel	Média	64,8	21,3	49,2	14,9
	Desvio padrão(±)	16,4	5,4	17,9	6,0

*média de seis repetições

O coquetel (sorgo + crotalária) propiciou um melhor aporte de biomassa, devido ao maior desenvolvimento da espécie crotalária, que chegou a atingir 3,2 m contra 2,5 do sorgo.

Durante o período experimental devido ás condições climáticas adversas, o sorgo apresentou problemas no seu desenvolvimento; no 1º ano, no mês janeiro choveu o mês todo levando amarelecimento das folhas; já no 2º ano, em jan. e fev./2014 ocorreu intenso calor e seca, que também prejudicaram seu crescimento diferentemente de quando plantado consorciado com crotalária (coquetel).

FIGURA 1. Vista lateral das faixas de cultivo com sorgo, coquetel e aléias de guandu.

FIGURA 2. Roçada dos pré cultivos.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 3. Detalhe dos resíduos da poda das aléias de guandu.

FIGURA 4. Resíduos milho roçados após colheita.

Os resíduos culturais das culturas anuais também foram determinados, e aportaram boas quantidades de material orgânico ao sistema de produção (Figura 4); os resíduos do brócolis + veg. espontânea, proporcionaram de 867 kg/ha de MS no 1º ano e 866 kg/ha MS 2º ano; os resíduos milho + veg. espontânea, aportaram no 1º ano 8,4 t/ha MS, e no 2º ano 14,3 t/ha MS. O guandu plantado somente em 1 fileira dupla, para separar as faixas de pré-culti vos e redesenhar a paisagem, proporcionou bom aporte de biomassa ao sistema sendo no 1º ano, 6,62 t/ha MF e 2,38 t/ha MS, e no 2º ano 8,5 t/ha MF 4,5 t/ha de MS respectivamente. Oliveira et al. (2006), com o cultivo do taro em aléias de guandu, no mesmo sistema de fileiras duplas, obteve aporte de 6,58 t/ha de massa seca. No computo total, o aporte de biomassa dos adubos verdes e resíduos culturas foram de 59,97 t/ha no 1º ano e de 47,1 t/há no 2 ano, refletindo em adição significativa de matéria orgânica e nitrogênio ao sistema produtivo.

Conclusão

A utilização de adubos verdes em pré-cultivo para plantio direto sob manejo orgânico e em aléias, reflete em melhorias na fertilidade do solo e na manutenção da sustentabilidade dos sistemas de produção, especialmente àqueles de base agroecológica.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (2010) Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. Revista Nera, 13(16): 22-32.

Altieri MA, CI Nicholls (2004) Biodiversity and pest management in agroecosystems. Food Products Press, Binghamton, New York, U.S.A. 236 p.

Mielniczuk J (1999) Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: Santos, GA.; Camargo, FAO. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 01-08.

IAC-Instituto Agronômico de Campinas (2001) Método de análise: Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Campinas: Instituto Agronômico. 285 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-181 Efectos de abonos orgánicos foliares: té de compost, té de lombricompuesto y supermagro en la productividad en cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.).

Bonillo M[1]; Filippini M[2]; y Lipinski V[3].

1 Fac.Cs.Agr. Universidad Nac. de Jujuy, mario.cesar.bonillo@gmail.com; 2 Fac.Cs.Agr. Universidad Nac. de Cuyo, mfilippini@fca.uncu.edu.ar; 3 INTA La Consulta, vlipinski@laconsulta.inta.gov.ar

Resumen
La productividad y la calidad de un cultivo de lechuga son influenciadas por diferentes factores, englobados en el ambiente, el manejo y la genética. En el presente trabajo se evalúo el efecto de tres abonos foliares orgánicos. Se realizó un ensayo en primavera con diferentes aplicaciones foliares de abonos orgánicos líquidos: té compost 0,1% (TC), té de lombricompuesto 1% (TLC), supermagro 0,1% (SM) y agua como testigo (T). Los abonos se aplicaron 3 veces a la semana, realizando 13 pulverizaciones durante todo el ciclo agrícola. El cultivo se condujo en forma orgánica, determinándose durante el mismo: peso fresco (PF) y peso seco (PS) de planta completa. A cosecha se evaluó color, área foliar, número de hojas. A cosecha SM, TC y TLC presentaron mayores PS y PF respecto T, aunque sólo significativamente para SM. La diferencia de PS entre SM y T, fue de 38 %, mientras que de PF de un 53 %. En color, número de hojas y área foliar se puede observar un efecto diferencial de SM, con valores intermedios para TC y TLC. Se entiende necesario profundizar los estudios para poder concluir sobre el efecto de los abonos foliares en el cultivo de hortalizas de hojas.
Palabras claves: hortalizas de hoja; compost aplicaciones foliares.

Summary
Productivity and quality of a crop of lettuce are influenced by different factors, encompassed in the environment, handling and genetics. In this paper the effect of three organic foliar fertilizers was evaluated. A trial was conducted in spring with different foliar applications of liquid organic fertilizers: compost tea 0.1% (TC), 1% vermicompost tea (TLC), supermagro 0.1% (SM) and water as control (T). Fertilizers were applied three times a week, doing 13 sprays throughout the agricultural cycle. The cultivation was conducted in organic form, determined during the same: fresh weight (FW) and dry weight (DW) of whole plant. A harvest color, leaf area, leaf number were evaluated. A harvest SM, TC and TLC showed higher relative PS and PF T, but only significantly for SM. The difference between PS and SM T, was 38%, while the PF 53%. Color, number of leaves and leaf area can be observed a differential effect of SM, with intermediate values for CT and TLC. Is it necessary to deepen the studies to conclude on the effect of foliar fertilizers in the cultivation of leafy vegetables.
Keywords: leafy vegetables; compost foliar applications

Introducción

La fertilización en un sentido estricto ha sido tomada como el aporte de nutrientes con el objeto de reponer lo extraído por el cultivo y de entregar en forma rápidamente disponible para el mismo los nutrientes básicos. Este enfoque sigue siendo sesgado sobre todo para sistemas de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producción de tipos agroecológico u orgánico donde la actividad biológica y la biodiversidad en los suelos son claves (Altieri *et al.*, 1999). Los abonos orgánicos, según un enfoque más amplio, participan en la reactivación de procesos naturales a nivel microbiológico, ya sea en la rizófora como en el filoplano de las plantas, permitiendo restablecer procesos ecológicos desactivados por el monocultivo y los agro-tóxicos (Pérez y Pozo, 1996). Estas consideraciones son importantes ya que el concepto de calidad en hortalizas ha dejado de ser concebido sólo en relación con las características externas del producto que llega al consumidor. Aspectos tales como el tipo y dosis de pesticidas y fertilizantes químicos empleados durante su producción y, consecuentemente, el valor nutritivo y el contenido de sustancias nocivas para la salud en los órganos comestibles, se consideran factores cualitativos de importancia (Pimpini *et al.*, 2004). Entre los abonos orgánicos más promocionados se encuentran los tés de compost, de lombricompuesto y el supermagro o biol con sus múltiples variantes. Al respecto, se pueden encontrar distintas referencias de trabajos que indican los resultados positivos de la aplicación de sustancias húmicas vía foliar (Bettiol, 2006; Cooper *et al.*, 1998; Diver, 1998). Atiyeh *et al.*, (2002), comprobaron el efecto promotor de crecimiento de ácidos húmicos en plantines de tomate y pepino, mediante la adición de estos a la turba utilizada como sustrato. Para supermagro, González y Valiente (2001) evaluaron el efecto de la aplicación de 5 concentraciones (0, 2, 4, 8 y 16 %) tres veces por semana sobre el cultivo de lechuga, obteniendo diferencias significativas. El tratamiento con la concentración al 8 % fue el que mejor respondió, tanto en el desarrollo de peso fresco como en el desarrollo de área foliar. Silva *et al.,* (2011), compararon diferentes concentraciones (5 %, 10 %, 15 %, 20 % y 25 %) de supermagro, concluyendo que dosis mayores de 10 % afectan la altura de las plantas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el valor como fertilizante foliar de los abonos líquidos orgánicos “Supermagro”, “té de Compost” y “té de Lombricompuesto” en plantas de lechuga cultivadas con un manejo agroecológico

Metodología

El ensayo a campo se realizó con la variedad de lechuga Gran Rapids Emerald en la finca Experimental Dr. Emilio Navea (24° 21´ 8” S y 65° 11´ 28” O). La dimensión de la prueba fue de 900 m^2, con una disposición de surcos este-oeste. La preparación de suelos se realizó dos meses antes mediante el pasado de dos rastras livianas cruzadas y posteriormente dos rastras más y el surcado al momento del trasplante. El cultivo antecesor fue haba orgánica realizada en la campaña anterior, entre los meses de junio – noviembre. Una semana antes de efectuar el trasplante de los plantines de lechuga (4 de setiembre de 2009), se realizó un abonado, utilizando 2 kg m^{-2} de compost. El riego se aplicó por goteo con cintas para hortalizas con un caudal de 1 L h^{-1} por gotero, distanciados a 20 cm. La reposición de la lámina fue diaria (1 h). El marco de plantación utilizado fue de 0,30 x 0,70 m (47.619 plantas ha^{-1}). Se desmalezó en una sola oportunidad en forma mecánica, mediante azada. Se realizaron monitoreos semanales para detectar presencia de plagas y enemigos benéficos, no siendo necesario realizar tratamientos fitosanitarios durante el cultivo. El diseño experimental fue en bloques al azar, 5 repeticiones y cuatros tratamientos: té de lombricompuesto al 1% (TLC), té de compost al 0,1 % (TC), supermagro al 0,1% (SM) y agua (T) como testigo. Para la preparación del té de compost (TC), se realizó una suspensión en agua y por un periodo de 5 días del compost maduro obtenido a partir de cama de granja compostado, a razón de una parte de compost en cinco partes de agua (v/v). El té de lombricompuesto (TLC) se preparó mediante la suspensión en agua de una parte de vermicompost en cinco de agua (v/v), homogeneizado diariamente durante cinco minutos por cinco días. Se filtró y juntó el líquido. El supermagro (SM) se obtuvo a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

partir de guano fresco vacuno, azúcar, leche y agua, mezclándolo en un recipiente plástico negro de 70 L (50 L agua, 15 L guano, 2 kg azúcar y 4,5 L leche). La mezcla se dejó fermentar durante 55 días, homogeneizándola diariamente, durante 5 minutos, ubicado a la sombra y destapado. Se realizó la caracterización físico química de los abonos líquidos (Tabla 1).

TABLA 1. Caracterización de los abonos líquidos preparados.

	Agua	Supermagro	Té de compost	Té de lombricompuesto
pH	7,2	3,55	7,78	6,99
C.E. (dS m^{-1})	0,23	4,56	1,85	0,89
N (g 100 g^{-1})	0,01	0,03	0,03	0,04
Ca (g 100 g^{-1})	0,06	0,13	0,06	0,05
Mg (mg 100 g^{-1})	17,05	46	4,91	13
K (mg 100 g^{-1})	0,12	14,50	7,2	7,2
P (mg 100 g^{-1})	0,02	100	5,7	5,5
Sulfato (g 100 g^{-1})	0,04	0,05	0,09	0,13

La parcela experimental estuvo formada por 6 surcos de 20 plantas cada una, dejándose como bordura las filas laterales y las primeras y últimas cinco plantas de cada fila. Las plantas fueron pulverizadas con los abonos orgánicos foliares día por medio de la semana laboral. Las aplicaciones se realizaron desde los 15 días posteriores al trasplante hasta cosecha. Se usó una mochila manual de 20 litros de capacidad, con pastilla cónica 8002 con gasto promedio de 5 L/tratamiento. Las aplicaciones se realizaron hasta punto de goteo. Se realizaron un total 13 aplicaciones. Las muestras fueron extraídas en las primeras horas de la mañana, colocadas en bolsas plásticas, identificadas y acondicionadas en conservadora con frío en el trayecto campo-laboratorio, procesándolas de inmediato. Los datos se procesaron mediante paquete informático INFOSTAT®. Se realizaron análisis de la variancia y comparación de medias mediante LSD Fisher con un nivel de significancia de 0,05. Para determinar el color se utilizaron los parámetros “L*”, “a*” y “b*”, del modelo CIELAB. Se escanearon tres hojas medias y mediante el software “Pixel®” se tomaron al azar mediante cuadrícula y sorteo, los valores respectivos de “L*”, “a*” y “b*”.También se calculó el índice $h= \sqrt{(a^{*2}+b^{*2})}$. Para el área foliar se tomaron tres plantas completas por repetición, recolectándose un total de 15 por tratamiento. Las mismas se desagregaron, se calcaron en papel, para luego ser escaneadas. Las imágenes se trabajaron mediante la herramienta informática Autocad®, con la que se determinó la superficie de cada hoja.

Resultados

Para PF, SM muestra diferencias significativas en la última fecha de muestreo, alcanzando un 53 % de aumento respecto a T (Tabla 2). Para PS se presentan diferencias significativas a cosecha, a favor de SM (7,65g vs 5,53g de T) (Tabla 3) .

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Peso fresco (g) de lechugas para distintos tratamientos con abonos orgánicos foliares.

Trat./fecha	13/10/2009	20/10/2009	27/10/2009	03/11/2009
T	25,94 a	31,47 a	60,94 a	65,66 a
TC	19,3 ab	25,48 a	59,29 a	82,59 ab
TLC	21,63 a	26,12 a	65,68 a	74,24 a
SM	19,8 b	36,22 a	61,15 a	100,6 b**

TABLA 3. Peso seco (g) de lechugas para distintos tratamientos con abonos orgánicos foliares.

Tratamiento	13/10/2009	20/10/2009	27/10/2009	03/11/2009
T	2,56 a	3,1 a	5,22 a	5,53 a
TC	1,67 b	2,51 a	4,44 a	6,93 ab
TLC	1,96 a	2,51 a	6,05 a	6,61 ab
SM	1,77 ab	3,17 a	5,01 a	7,65 b

En color, L* mostró diferencias significativas entre SM y el resto (variando en un 8% SM respecto de T y TLC). Para h*, SM y TLC se diferencian de T y TC en un 1,4%) (Tabla 4).

TABLA 4. Variables L*, a* y b* de color según modelo CIELAB y $h^* = \sqrt{(a^{*2}+b^{*2})}$, para hojas de lechugas bajo distintos tratamientos con abonos orgánicos foliares.

Trat.	L*	a*	b*	h*
T	45,56 b	114,84 a	-92,8 a	147,69 a
TC	47,76 b	114,92 a	-92,4 a	147,48 a
TLC	45,4 ab	116 b	-94,16 ab	149,43 b*
SM	41,76 a*	115,6 ab	-95,2 b	149,78 b*

Respecto al número de hojas, las lechugas tratadas con SM fueron las que mayor valor alcazaron (13), siendo el valor más bajo para el tratamiento T (11), resultados no significativos. Tampoco se obtuvieron diferencias significativas para AF (Tabla 5).

TABLA 5. Área foliar de lechugas tratadas con diferentes abonos foliares orgánicos.

Tratamiento	AF en cm^2
T	956,28 a
TC	977,37 a
TLC	1062,16 a
SM	1271,6 a

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Discusión y conclusiones

En general los tratamientos con TC, TLC y SM mostraron una tendencia a acumular mayor materia seca y peso fresco (Tablas 2 y 3). Aunque solo se obtuvieron diferencias significativas para SM en la última fecha de muestreo, es decir a cosecha. Al respecto, Pacheco (2003), obtuvo mejoras en plantas de morera con la aplicación de SM al 12%, concentración mayor a las aquí utilizadas. reportándose retardo del crecimiento con concentraciones del 20 %. Tambien Mazariegos y Colindres (2002) aplicando SM al cultivo de aji *(Capsicum frutescens)* a concentraciones entre 2 y 16 % lograron efectos positivos respecto al testigo. En nuestro ensayo en la última fecha de muestreo las diferencias de peso seco de SM y T, fueron de un 38 %, siendo para peso fresco de orden mayor (53 %). Se destaca a su vez que para PS en el primer muestreo, al comienzo del ensayo, el tratamiento con agua (T) tuvo el mayor valor (2,5 g) con respecto a los demás tratamientos (SM, TC y TLC), invirtiéndose en la evaluación final donde SM obtuvo el mayor peso seco (7,65 g) y T (5,53 g) el menor. SM en las tres variables y en el indice "h*", de color, se diferenció de T. También SM presentó el mayor número de hojas siendo 16 % mayor que el T. Los resultados son concordantes con los obtenidos por Arteaga *et al.* (2006) respecto al uso de TLC. Mayorga (2008) mediante la aplicación de lombricompuesto al cultivo de lechugas, obtuvo un 9,84 % de aumento en el número de hojas que en los testigos sin fertilizar. Analizando los resultados obtenidos respecto a peso, se observa en general que SM ha mostrado los mejores resultados. Los valores más bajos para todas las variables de peso se presentaron en el testigo. Obteniéndose valores intermedios para TLC y TC. En área foliar y número de hojas, no se encontraron diferencias significativas, siendo SM el tratamiento que muestra valores más altos. Para color se presentaron diferencias significativas en L* y h*, ambas diferenciando a SM del resto de los tratamientos (T, TC y TLC). Indica, mayor intensidad de color verde. Se entiende necesario profundizar los estudios para poder concluir sobre el efecto de los abonos foliares en el cultivo de hortalizas de hojas. Se prevé realizar y profundizar futuras investigaciones, utilizando tratamientos combinados que permitan aprovechar los diferentes efectos de este tipo de abonos foliares en manejos de cultivos de hoja en sistemas de bajo impacto ambiental.

Referencias bibliográficas

Altieri M, S Hecht, M Liebman, F Magdoff, R Norgaard & Sikor T (1999) Agroecologia. Calidad y manejo del suelo. Ed Nordan. 338 pp.

Arteaga M, N Garcés, F Guridi, J Pino, A López, J Menéndez & O Cartaya (2006) Evaluación de las aplicaciones foliares de humus líquido en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* mill) var. amalia en condiciones de producción. Cultivos Tropicales, vol. 27, nº 3, 95-101. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). La Habana, Cuba.

Atiyeh R, S Lee, C Edwards, Q Arancon & D Metzger (2002) The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Bioresource Technology 84: 7–14.

Bettiol W (2006) Productos alternativos para el manejo de enfermedades en cultivos comerciales. Fitosanidad, 10 (2): 85 - 98.

Cooper R C Liu & D Fisher (1998) Influence of humic substances on rooting and nutrient content of creeping bentgrass. Crop Science, vol 38, p 1639-1644.

Diver S (1998) Notes on compost teas. Appropiate technology transfer for rural areas. [www.attra.ncat.org] [consulta: abril 2005].

González P & F Valiente (2001) Evaluación y validación del efecto de un abono orgánico líquido fermentado sobre el crecimiento de lechuga *(Lactuca sativa* cv. emperador) en Finca Integrada Orgánica de EARTH, Costa Rica. Trabajo de graduación para obtener Grado de Licenciatura en Agronomía. Guacimo, CR, Universidad EARTH. 31 pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Mazariegos S & C Colindres (2002) Producción de chile picante (*Capsicum frutences* L.) con y sin presencia de arvenses y bajo cinco concentraciones de abono líquido orgánico fermentado, en las Mercedes de Guacimo. Costa Rica. Trabajo de graduación para obtener Grado de Licenciatura en Agronomía. Guacimo, CR, Universidad EARTH. 44 pp.

Mayorga I (2008) Influencia de los factores en un cultivo a campo y en postcosecha de lechuga mínimamente procesada. Tesis presentada como requerimiento parcial para obtener el grado de Magister Scientiae en Horticultura. Universidad Nacional de Cuyo.

Pacheco P (2003) Evaluación del efecto de un abono orgánico líquido fermentado (biofermento) sobre el crecimiento de morera (Morus alba) en bancos de forrajes en la región tropical humeda de Costa Rica. Trabajo de graduación para obtener Grado de Licenciatura en Agronomía. Guácimo, CR, Universidad EARTH. 58p. [http://usi.earth.ac.cr] [consulta julio 2012].

Pérez N & E Pozo (1996) El problema de las plagas. Apuntes Curso de Desarrollo Rural Humano y Agroecologico. CET – CLADES INDAP Chile, Universidad Catolica de Temuco. 159-166.

Pimpini F, MF Filippini & A Gennari (2004) La qualitá dei prodotti frutiorticoli. Curso de posgrado. Maestría de Horticultura. FCAgrarias, Mendoza.54 pp.

Silva M, M Azevedo, F Silva, J Fernandes & A Monteiro (2011) Análise da crescimento não destrutiva das plantas de feijão branco adubadas com biofertilizante supermagro. Cuadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – vol 6, nº2.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-182 Estudio exploratorio de concentraciones y frecuencias de aplicación de abonos orgánicos foliares en plantines de lechuga.

Bonillo M.[1], Filippini M.[2] y Lipinski V.[3]

1: Fac.Cs.Agr. Universidad Nac. de Jujuy, mario.cesar.bonillo@gmail.com; 2: Fac.Cs.Agr. Universidad Nac. de Cuyo, mfilippini@fca.uncu.edu.ar; 3: INTA La Consulta, vlipinski@laconsulta.inta.gov.ar

Resumen
Las recomendaciones de uso de los abonos orgánicos foliares, presentan una gran disparidad en cuanto a las concentraciones recomendadas para aplicaciones foliares. Se realizó un ensayo en almácigo de lechuga (*Lactuca sativa* L). Tomándose diferentes concentraciones (0,1%, 1% y 10%) y frecuencias (D y S) de aplicación de 3 abonos orgánicos foliares: té de compost (TC), té de lombricompuesto (TLC) y supermagro (SM). Se evaluó peso fresco 30 ddt. Se utilizo agua, para los testigos. Los abonos, concentraciones y frecuencias y las interacciones de abonos con las demás variables presentaron diferencias significativas (p-valor <0,0001), no siendo así para la interacción concentraciones por frecuencias (p-valor 0,5975). De las 24 combinaciones posibles presentaron los mayores pesos frescos TLC 0,10% S (0,97g), TC 0,10% D (0,93g), TC 10% D (0,89g) y SM 0,10% D (0,82g). SM 10% S (0,49g) y SM 10% D (0,26g) obtuvieron los pesos más bajos. En general los resultados indican efectos positivos de los abonos orgánicos, TC y TLC. Obteniéndose los mejores resultados con la menor concentración ensayada (0,10%). La frecuencia de pulverización es un factor de importancia. Es plausible fitotoxicidad en SM a concentraciones y frecuencias altas.
Palabras claves: *Lactuca sativa* L.; almácigos; aplicaciones foliares.

Summary
The recommendations for use of foliar organic fertilizers, have a great disparity in the recommended concentrations for foliar applications. An essay on seedling lettuce (Lactuca sativa L.) was performed. Taking different concentrations (0.1%, 1% and 10%) and frequency (D & S) 3 foliar application of organic fertilizers: compost tea (TC), vermicompost tea (TLC) and supermagro (SM). Fresh weight was evaluated 30 DAT. Water I was used to the witnesses. Fertilizers, concentrations and frequencies of fertilizers and interactions with other variables differed significantly (p-value <0.0001), not so for the interaction of frequency levels (p-value 0.5975). 24 possible combinations had the highest fresh weights FTA 0.10% S (0.97 g), 0.10% TC D (0.93g), TC 10% D (0.89g) and SM D 0.10% (0,82g). SM 10% S (0,49g) and SM 10% D (0.26g) had the lowest weights. Overall the results indicate positive effects of organic fertilizers, CT and TLC. Best results being obtained with the lowest concentration tested (0.10%). The spraying frequency is an important factor. It is plausible SM phytotoxicity at concentrations and high frequencies.
Keywords: *Lactuca sativa* L.; seedlings; foliar applications.

Introducción

En el uso de los abonos orgánicos foliares, la información difundida por los sistemas de extensión, referencian concentraciones muy dispares, variando las mismas entre el 1 y 10%. Al trabajar con extractos o diferentes preparaciones líquidas orgánicas, como es el caso del presente trabajo, se deben considerar los efectos biológicos-hormonales y no sólo los nutricionales a nivel de macro y micronutrientes, lo que posiblemente influye en la dosis

óptima de aplicación y a su vez hace más complicada la lectura de su accionar en forma directa.

Aunque las aplicaciones de abonos sólidos al suelo responden positivamente, se deben reconocer las ventajas de la aplicación foliar, usando abonos líquidos, estrategia indicada para que los abonos orgánicos manifiesten sus propiedades bioactivadoras en bajas cantidades (Bezerra *et al*. 2010). Al respecto ya Sladk (1959) logró aumentos de peso fresco y seco de plantas de tomate mediante tratamientos foliares con sustancias húmicas en concentraciones de 300 mg L^{-1}. Estos resultados se confirmaron también sobre plantas ornamentales. Ramos Ruiz (2000), indica que las aplicaciones foliares pueden ser efectivas en dosis cien veces menores a las necesidades de aplicación de abonos al suelo. Nicolielly (2012) logró plantas de tomates con mayor altura, diámetro del tallo y mayor número de hojas con aplicaciones a la base de la planta de 2 L de té de estiércol y 1 L de lombricompuesto en 10 L de agua. También el té de compost se usa cada vez más como alternativa de control de enfermedades, tanto para el control de enfermedades foliares como para patologías que afectan al tallo y las raíces. Bajo ciertas condiciones el uso del té de compost demostró ventajas con respecto a la incorporación de compost sólido, por ejemplo para el control de enfermedades en el trasplante. Este efecto se relaciona con el equilibrio biológico, químico y propiedades físicas necesarias para evitar problemas fitosanitarios y producir un trasplante de calidad (Scheuerell y Mahaffee, 2004). Algunos de estos abonos, extractos, también se utilizan para otros fines, por ejemplo como protectores de cosechas para el control de plagas y como inoculantes para recuperar o mejorar la microflora del suelo. Se ha demostrado su eficiencia en el control de enfermedades y plagas como el moho gris en habas, frutillas, pimiento y tomate y pulgón de tomate y papas (Mendrzycki, 2011). Pineda (1996) comparó la fertilización orgánica (TLC) y mineral (urea) en una rotación de arveja - maíz- arveja. Los abonos se aplicaron por vía foliar, no obteniéndose diferencias significativas en cuanto al rendimiento de granos. Sin embargo encontró un aumento en la altura de plantas de maíz y el peso del rastrojo de arveja con TLC. A su vez Domene *et al.* (2008) mencionan el peligro de utilizar dosis altas de abonos orgánicos, a pesar que estos sean originados por residuos orgánicos, pudiendo producir daños a los cultivos.

El propósito del presente ensayo fue determinar concentraciones y frecuencias adecuadas de aplicación de 3 abonos orgánicos foliares (té de compost, té de lombricompuesto y supermagro) en plantines de lechuga (*Lactuca sativa* L.), evaluando el peso fresco de las mismas a los 30 días ddt y posibles interacciones negativas (fitotóxicidad).

Metodología

El ensayo se realizó en el invernadero de la Facultad de Cs Agr. de la UNJu, ubicado en la Ciudad de Jujuy, (24º11´19,45´´S - 65º17´39,73´´O). Se realizó un almácigo de lechuga var. Emerald GR, empleando bandejas de material plástico, con 72 compartimentos, de 12 filas por 6 espacios cada una. Se utilizó como sustrato turba patagónica, (Chubut, Argentina). La siembra se realizó al voleo y luego de nacidas las plantas se ralearon, dejando sólo una planta por compartimento. El riego se efectuó diariamente utilizando micro aspersores y ordenador de riego electrónico. Para la preparación del té de compost (TC), se realizó una suspensión en agua y por un periodo de 5 días del compost maduro obtenido a partir de cama de granja compostado, a razón de una parte de compost en cinco partes de agua (v/v). El té de lombricompuesto (TLC) se preparó mediante la suspensión en agua de una parte de vermicompost en cinco de agua (v/v), homogeneizado diariamente durante cinco minutos por cinco días. Se filtró y juntó el líquido. El supermagro (SM) se obtuvo a partir de guano fresco vacuno, azúcar, leche y agua, mezclándolo en un recipiente plástico negro de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

70 L (50 L agua, 15 L guano, 2 kg azúcar y 4,5 L leche). La mezcla se dejó fermentar durante 55 días, homogeneizándola diariamente, durante 5 minutos, ubicado a la sombra y destapado.

Los tratamientos consistieron en aplicaciones foliares de los tres abonos orgánicos foliares (TC, TLC y SM) a 3 concentraciones y 2 frecuencias diferentes. Las concentraciones utilizadas fueron: 0,1 %, 1 % y 10 %. Las frecuencias fueron: una aplicación por semana (S) y tres aplicaciones por semana (D). Los testigos (T) consistieron en pulverizar las plantas solo con agua. Las plantas se pulverizaron desde el despliegue de la primera hoja verdadera hasta plantín terminado (30dds). El diseño utilizado fue factorial de 4 (abonos) x 3 (concentraciones) x 2 (frecuencias), con cinco repeticiones. Se utilizó un pulverizador de mano, con cámara de presión, bombín manual y pico regulable. Se reguló para que la pulverización tuviera gotas finas, buscando una cobertura plena del filoplano (superficie foliar). Las aplicaciones se realizaron hasta punto de goteo. Se evaluó peso fresco de los plantines a los 30 dds. Para ello fueron extraídos y lavadas con cuidado las raíces para eliminar los restos de turba. Se escurrieron y luego pesaron en balanza analítica. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y prueba de comparación de medias con LSD Fisher, con análisis de interacciones, probabilidad del 5%. Para la evaluación de los datos se utilizó el programa INFOSTAT ®.

Resultados

Los análisis, anavas respectivos, de los tratamientos, concentraciones y frecuencias como así también de las interacciones: tratamientos por concentraciones, tratamientos por frecuencias y la combinación de tratamiento por concentraciones y frecuencias presentaron diferencias significativas (p-valor <0,0001), no siendo así para la interacción concentraciones por frecuencias (p-valor 0,5975). En el anava de los tratamientos, TC (0,72g a) y TLC (0,71g a) fueron superiores a T (0,67g b) y SM (0,59g c). En el anava de las concentraciones el mayor peso promedio fue para 0,10% (0,73g a) y el menor para 10% (0,61g c). En el anava de frecuencias, D (0,69g a) se diferenció estadísticamente de S (0,66g b).

Respecto a las interacciones, para la combinación tratamientos por concentraciones, TLC 0,10% obtuvo el mayor valor (0,79g a) siguiéndolo TC 0,10% (0,73g b), SM 0,10% (0,73g b) y TC 10 % (0,72g b); los valores más bajos (de las 10 combinaciones posibles) fueron SM 1% (0,65g d) y SM 10% (0,38g e). En la combinación tratamientos por frecuencias se diferencio con el mayor valor TC D (0,85g a) siguiéndolo T S (0,73g b), TLC S (0,72g b) y TLC D (0,71g b), presentándose los menores valores (de las 8 combinaciones posibles) en SM D (0,59g c) y SM S (0,58g c).

Por último de las 24 combinaciones posibles de los diferentes abonos, frecuencias y concentraciones, presentaron los mayores pesos frescos, TLC 0,10% S (0,97g a), TC 0,10% D (0,93g ab), TC 10% D (0,89g b), SM 0,10% D (0,82g c), TLC 10% D (0,77g cd), TLC 1% D (0,74g de). Las combinaciones SM 10% S (0,49g k) y SM 10% D (0,26g l) obtuvieron los pesos más bajos.

Los plantines con mayor peso se obtuvieron en general en seis combinaciones de las veinticuatro utilizadas como tratamientos, de las cuales tres variantes pertenecen a los tratamientos TLC, dos de estas últimas con frecuencia D y una con S (TLC 1 % D, TLC 10% D y TLC 0,1% S), otras dos son combinaciones de TC, ambas de frecuencia D (TC 0,1% D y TC 10 % D) y una sola combinación SM con frecuencia D (SM 0,1% D). Los plantines con menor peso, pertenecieron a los tratamientos SM 10 % D, SM 10 % S, TC 0,1 % S, TC 10 % S, TLC 1 % S, TLC 10% S; observándose además que de los seis tratamientos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mencionados anteriormente, cuatro son de la variante de mayor concentración (10%), es decir SM 10 % D, SM 10 % S, TC 10 % S y TLC 10 % S. Los plantines con menor peso fresco de todos los tratamientos fueron los pertenecientes a SM 10% D, siendo éste el de mayor concentración y frecuencia de aplicación del SM.

Conclusiones Los resultados indican efectos positivos de los abonos orgánicos, sobre todo para TC y TLC. Obteniéndose los mejores resultados con la menor concentración ensayada (0,10%). La frecuencia de pulverización de las plantas con los abonos se muestra como un factor de importancia para lograr efectos en el peso fresco de las mismas. La pulverización con agua en forma semanal también mostro un efecto favorable sobre los plantines. Es plausible la presencia de fitotoxicidad de supermagro a concentraciones y frecuencias altas (SM 10% D). Los efectos depresivos pueden deberse a efectos fitotóxicos de los abonos foliares. Araújo *et al*. (2006) encontraron efectos depresivos en la aplicación de SM a concentraciones superiores al 15% en plantas de café.

Referencias bibliográficas

Araujo J, G Carvalho R Guimaraes A Morais & R Cunha. (2006) Composto organico e biofertilizante supermagro na nutriçao cafeteiros emformaçao. [http://www.sbicafe.ufv.br/] [consulta: agosto 20013].

Bezerra M, J Cardoso da Silva, J Ferreira da Mata, Araujo de Freitas, L Bastos dos Santos & I Rodrigues do Nascimento (2010) Foliar biofertilizar applied in cover fertilization in the production of lettuce cv. Veronica. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, v3 n2: 135-141.

Domene X, W Ramirez, S Mattana, JM Alcaniz & P Andres (2008) Ecological risk assessment of organic waste amendments using the species sensitivity distribution from a soil organisms test battery". Environmental Pollution, 155 (2): 227-236.

Mendrzycki A (2011) Extracto de Compost (Te de compost). [Engormix.com] [consulta: abril 2012]

Nicolielly Matheus, HY (2012) Evaluación del efecto de dos fertilizantes orgánicos líquidos sobre tres variables en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculemtun) var. Río Grande. [http://www.buenastareas.com/ensayos/Evaluacion-Del-Efecto-De-Dos-Fertilizantes/4407032.html] [Consulta: julio 2013].

Pineda R (1996) A propósito de ecología, agricultura y fertilizantes. Instituto de la Potasa y el Fósforo (INPOFOS). Informaciones Agronómicas. 22: 9-13. Quito. Ecuador. [www.raaa.org/resuinv3] [Consulta: julio 2012].

Ramos Ruiz R (2000) Aplicación de sustancias húmicas comerciales como producto de acción bioestimulante. Tesis de Doctorado. Universidad de Alicante.

Scheuerell S & W Mahaffee (2004) Compost Tea as a Container Medium Drench for Suppressing Seedling Damping-Off Caused by Pythium ultimum. Phytopathology, Vol. 94, No. 11, p: 1156-1163.

Sladk Z (1959) The effect of extracted humus substances on growth of tomato plants. Biol. Plant. 1, 142-150.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-191 Evaluación de *Trichoderma* spp., en asociación con *Agave cupreata* y *Juniperus deppeana* en suelos del municipio San Juan Tzicatlacoyan, Puebla-México.

Omar Romero-Arenas[1], Miguel Angel Damian Huato[1], José A., Rivera Tapia[2], Fernando Aldana[3], y Conrado Parraguirre Lezama[4]

[1] Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP); [2] Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias-BUAP; [3] Departamento de Química del Agua, Instituto de Ciencias-BUAP
[4] Ingenieria Agroforestal, *Campus* Tetela-BUAP.

Resumen
Se realizó un estudio para evaluar la importancia de la adición de cepas nativas de *Trichoderma* sp a la rizosfera de *Juniperus deppeana* y *Agave cupreata*, como alternativa para el establecimiento de una plantación forestal en San Juan Tzicatlacoyan. Estas especies están consideradas recuperadoras de suelos y presentan una amplia distribución en zonas áridas, así como rápido crecimiento y adaptación. El inoculante con base de grano de trigo resultó un excelente sustrato para la cepa (TS1P1) de *Trichoderma* sp donde se comparó con un inoculante comercial marca Tricovel®, con el fin de determinar la mejor adherencia entre especies forestales. Los resultados mostraron que la cepa nativa (TS1P1) en la rizosfera de *A. cupreata* presentó mayor adherencia con mejor desarrollo en el índice de calidad de Dickson que fue de 1.34 a los 90 días de crecimiento siendo superior a Tricovel ® que solo obtuvo 1.09 en el mismo tiempo. La conformación de estructuras reproductivas, confirman la presencia de *Trichoderma* en la raíz de las plantas de *J. deppeana* y *A. cupreata*, mostrando que es posible su empleo para la asociación de estas especies de importancia forestal.
Palabras clave: cepas nativas de *Trichoderma*; rizosfera; importancia forestal; Índice de Dickson.

Abstract
A study was conducted to assess the significance of the addition of native strains of *Trichoderma* sp at rhizosphere of *Juniperus deppeana* and *Agave cupreata*, as an alternative to the establishment of a forest plantation in San Juan Tzicatlacoyan. These species are considered to recuperative soil and are widely distributed in arid areas, addition its rapid growth and adaptation. The inoculant based in wheat grain, it turned an excellent substrate for strain (TS1P1) of the *Trichodrma* sp where it was compared with a commercial inoculant "Tricovel®" brand, in order to determine the best addition between forest species. The results showed that the best addition is in the rhizosphere of *A. cupreata* with the native strain (TS1P1), also gives a better development in the Dickson quality index of 1.34 at 90 days of growth exceeding that Tricovel ® 1.09 in the same time. The formation of reproductives structures confirm the presence of *Trichoderma* at the root of the plants, showing that it is possible to use native strains to field for the association of these forest species.
Keywords: native strains; rhizosphere; forest importance; Index Dickson.

Introducción

En el suelo existen diversos microorganismos con capacidad antagónica hacia microorganismos fitopatógenos, uno de los más estudiados es *Trichoderma* spp., debido a su fácil y rápido crecimiento en medio de cultivo. Éste hongo es un habitante natural del

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

suelo y se caracteriza por su comportamiento saprófito, propiedad que le proporciona ventajas antagónicas, tales como antibiosis, competencia por nutrientes, micoparasitismo a otros hongos; permitiendo su selección y uso para el biocontrol en determinados cultivos agrícolas (Howell y Stipanovic, 1995). En México la pobreza constituye un factor esencial en la degradación de los suelos, sobre todo en el medio rural; a causa de la descapitalización sufrida por el sector durante décadas. La situación es tal, que ocho de cada diez familias rurales son pobres y de éstas cuatro se encuentran en pobreza extrema (Carabias, 1993). El deterioro de la tierra o la desertificación es un problema ecológico contemporáneo de mayor importancia en los países en desarrollo (Duarte, 1990). Este proceso ha sido definido como "la disminución o destrucción del potencial biológico de los recursos naturales, ocasionado por el mal uso y manejo de los mismos; lo que trae como consecuencia procesos degenerativos del medio físico, económico y social de las comunidades involucradas en su entorno" (Ortiz *et al.,* 1994). Las plantaciones forestales se establecen con fines comerciales o de rehabilitación y pueden desempeñar varias funciones en el ecosistema. En los lugares donde se han establecido con fines de rehabilitación del medio ambiente, ayudan a la conservación del suelo y agua (Grubb, 1995).

Juniperus deppeana vegeta sobre una amplia variedad de suelos incluyendo los alcalinos, los de contenido moderado en sales solubles y con drenaje deficiente. Pero también es frecuente observarlos en suelos poco profundos y pedregosos. Vázquez Yanes *et al*., (1999) menciona que el *Juniperus deppeana* se asocia con *Pinus cembroides*, *Pinus leiophylla*, *Quercus rugosa*, *Quercus crassifolia*, *Agave* sp., *Cupressus* sp., *Platanus* sp., *Fraxinus* sp. Los agaves son un grupo de plantas de gran importancia económica y ecológica para México (Gentry, 1982; Eguiarte *et al*., 2000). El género Agave cuenta con más de 160 especies, 75 % de las cuales se encuentran presentes en el país (Eguiarte *et al*., 2000).
De acuerdo a lo anterior, esta investigación tiene como objeto evaluar la adaptación de *Trichoderma* spp., asociado a plantas de *Juniperus deppeana* y *Agave cupreata* en suelos del municipio de San Juan Tzicatlacoyan Puebla, México, ya que no se han reportados datos de esta asociación inducida para la recuperación de suelos alargo plazo.

Metodología

Material biológico

Los trabajos se llevaron a cabo en el laboratorio de micología del *Campus* Tetela BUAP y los trabajos de campo se establecieron en el municipio San Juan Tzicatlacoyan, Puebla. Se trabajo con la cepa nativa (TS1P1) de *Trichoderma* spp., la cual forma parte del cepario del laboratorio de micología del Centro de Agroecología-BUAP y la cepa comercial de la marca Tricovel ®. Las plántulas de *Agave cupreata* y *Juniperus deppeana* fueron proporcionadas por la Comisión Nacional Forestal, procedentes del vivero Xoyatlan Municipio Palmar del Bravo, Puebla, México, con 8 meses de edad y una altura promedio de 11.7 y 24.5 respectivamente.

Descripción del área de estudio

El Municipio de Tzicatlacoyan se localiza en la parte central del estado de Puebla, México, limita al norte con los municipios de Cuautinchán y Tecali de Herrera, al sur con San Juan Atzompa, Huatlatlauca y La Magdalena. Presenta un clima templado subhúmedo, con lluvias en verano y suelos con gran diversidad edafológica, identificándose el grupo de los Leptosoles como los más abundantes (INEGI, 2013).

Establecimiento de la plantación

La plantación se estableció bajo el sistema de cepa común en el predio ejidal bajo la tutela del C. Cupertino Rodríguez; consistió en establecer líneas paralelas, con la previa medición

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de curvas de nivel, donde se realizaron cepas de 40*40 cm con una profundidad de 40 cm, procurando que se depositen a un lado de la cepa los primeros 20 cm de tierra que es la más fértil y del otro lado los otros 20 cm más profundos, se retiró el envase de plástico sin dañar a la raíz y se colocó en la cepa, después de cocar la planta se relleno con la tierra más profunda procurando apisonar ligeramente para que tenga una mejor aireación y drenaje el suelo. Las plantas se distribuyeron en tres parcelas de diferentes medidas (Figura 1), pero con el mismo criterio de acomodo: *Agave cupreata* intercalado con un *Juniperus deppeana* siguiendo esta secuencia cada dos metros hasta completar las líneas de cada parcela. Las líneas se intercalaron a razón de los siguientes tratamientos: ST (Sin Tratamiento), CTC (Con Tricovel ®) y CTN (Cepa TS1P1) esperando un total de 12 hileras por 16 plantas en el bloque 1, 20 hileras por 49 plantas en el bloque 2 y 8 hileras con 4 plantas para el bloque 3.

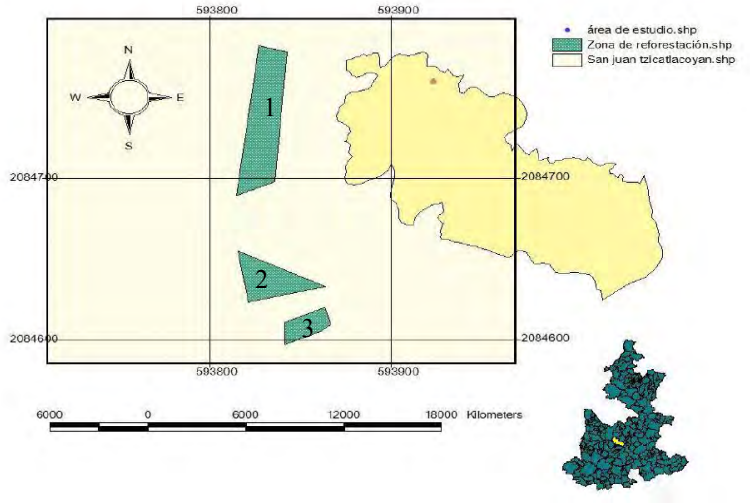


FIGURA 1. Macro localización del municipio y micro localización de la zona a reforestar.

Inoculación de las Plantas con Trichoderma spp

En el caso de la cepa TS1P1 (Nativo), se colonizó incorporando 8 g de semillas de trigo con 10^9 conidios g^{-1} a la planta ya establecida, con ayuda de una pala de jardinería al costado derecho procurando una profundidad de 30 cm, con la finalidad de que los granos queden en contacto en todos los niveles de la raíz. Para la aplicación de Tricovel ® se seguirán las recomendaciones de la marca mezclando los granos de arroz con *Trichoderma* spp. En un bote de 25 L de agua para después dosificar 10 mL de solución a una concentración de 10^9 conidios g^{-1} a cada planta.

Análisis destructivo del material y determinación de Trichioderma spp

Se realizaron 3 muestreos destructivos de 15 plantas por tratamiento, al término de 90 días, cuidadosamente retirados del suelo con ayuda de pala derecha procurando no dañar el sistema radical. Las planas de *Agave cupreata* y *Juniperus deppeana* se observaron al microscopio óptico, en presencia de suelo; para observar la presencia de estructuras de *Trichioderma* spp., para determinar la relación inducida entre la planta y el microorganismo. Esta observación se realizó a nivel raíz, para ello se tomaron tres niveles a) alto “el más cercano al cuello de la raíz b) intermedio c) bajo “el segmento más cercano a la cofia de la raíz”. Además se retiró 10 g de suelo cercano a la raíz para observar la coloración del suelo y las muestras fueron observadas al microscopio a 10x, 40x.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Determinación del porcentaje de viabilidad de Trichoderma spp., en suelo
Para la determinación del porcentaje de viabilidad de esporas, se recolectó 10 g de suelo de cada uno de los tratamientos evaluados a una distancia de 10 * 40 cm de profundidad. Se realizaron diluciones seriadas decimales con 1 g hasta llegar a la concentración $1x10^9$. Las muestras de la concentración de esporas de cada suspensión obtenida se realizaron con la ayuda de una cámara hematimétrica de Neubauer (Lumycite, Propper, Manufacturing Co. Inc. Long Island, NY). El conteo en la cámara se realizó cuatro veces para cada tratamiento y repetición. Posteriormente se determinó la viabilidad de las esporas, en cajas Petri de 9 cm de diámetro con medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA), donde se inocularon 100 esporas contenidas en 20 μL por caja. A las 48 horas posteriores a la siembra, se contabilizó el número de unidades formadoras de colonias (ufc) germinadas (Romero, 2007).

Análisis estadístico
Con los datos que se obtuvieron de las variables se realizó la separación de medias, prueba de Tukey (α=0.05), para evaluar por especie, por periodo y por tratamiento, para ello se utilizó el programa SPSS®, además de evaluar el Índice de Calidad de Dickson a los 90 días de ambas especies forestales.

Resultados y discusiones
La determinación del porcentaje de supervivencia de las cepas TS1P1 en comparación con Tricovel ® a los 90 días inoculación mostró que el comportamiento de *Agave cupreata* asociado a ambos tratamientos, donde el establecimiento de la cepa TS1P1 presentó en DR 0 cm el 100% de presencia mientras que Tricovel ® alcanzo el 50% de colonización superando en DR10 cm y DR20 cm a TS1P1 alcanzando el 25 y 10% respectivamente (Fig. 1). Para *Juniperus deppeana* la cepa TS1P1 DR0 cm no disminuyó sus niveles de colonización, manteniendo el 100% en la rizosfera. El tratamiento con Tricovel ® no presentó desarrollo en DR20 cm (Fig. 2 y 3).

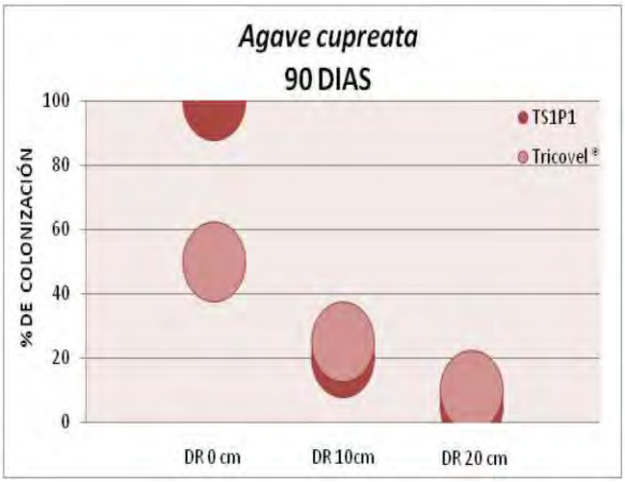


FIGURA 2. Comportamiento de TS1P1 Y Tricovel ® a los 90 días de crecimiento en *Agave cupreata*.

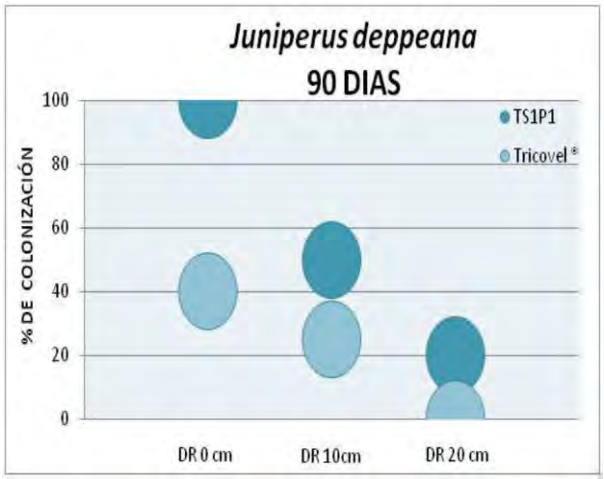


FIGURA 3. Comportamiento de TS1P1 Y Tricovel ® a los 90 días de crecimiento en *Juniperus deppeana*.

La determinación del porcentaje de viabilidad de cada uno de los tratamientos a las 48 hrs., presento 13 UFC para la Cepa TS1P1 con *Juniperus deppeana*, 16 UFC para la Cepa

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TS1P1 asociado a *Agave cupreata*, 8 UFC para la cepa Tricovel® con *Juniperus depeana* y 1 UFC para la asociación Cepa Tricovel ® con *Agave cupreata*.

El Índice de Calidad de Dickson se calculó a los 90 días de inoculación en plantas de *Agave cupreata y Juniperus deppeana,* donde la prueba de Tukey presenta diferencias significativas, en el caso de *Agave cupreata* presenta la conformación de 2 grupos: el grupo "a" TS1P1 con los niveles altos en diferencia al grupo "b" que fueron Tricovel ® y el testigo (Tabla 1). En el caso de *Juniperus deppeana*, los tratamientos como el testigo mostraron diferencias significativas; siendo TS1P1 la cepa con los valores más altos. Se presenta la conformación de 3 grupos: el grupo "a" TS1P1 con los niveles altos en diferencia al grupo "b" Tricovel ® y el grupo "c" testigo (Tabla 1).

Estos resultados confirman que el biocontrol de hongos fitopatógenos y la biofertilización empleando *Trichoderma* spp., es un método utilizado en diversos cultivos en diferentes partes del mundo, sin embargo el uso de cepas comerciales presenta dificultades con su persistencia en el suelo, debido a factores como la genética de los aislamientos, las condiciones del medio ambiente (González *et al*., 1999), sin embargo, el empleo de cepas mas adaptadas a las condiciones agroecológicas de la región y que cuenten con la capacidad conjunta de biocontrol y biofertilización presentan mayor adaptación al medio (Kleifeld y Chet, 1992; Michel *et al.,* 2001) por estas razones es importante la selección de aislamientos nativos mejor adaptados a las condiciones edafoclimáticas de la zona especifica donde serán utilizados.

TABLA 1. Índice de Calidad de Dickson a los 90 días de inoculación.

Tratamientos	N	*Agave cupreata*		*Juniperus deppeana*		
		b	a	c	b	a
Testigo	15	1.094		0.194		
Tricovel ®	15	1.099			0.269	
TS1P1	15		1.345			0.343
Sig.		0.651	1.000	1.000	1.000	1.000

Las especies de *Trichoderma* incrementaron el crecimiento radical y el desarrollo de las plantas. Kleifeld y Chet (1992) atribuyen el efecto sobre el crecimiento no únicamente a la protección contra patógenos, sino también a la presencia de un factor regulador de crecimiento. Alatomare *et al*., (1999) señalan que *T. harzianum* posee la habilidad para solubilizar varios nutrientes de las plantas de sus fases minerales insolubles o escasamente solubles mediante mecanismos quelatantes y reductores; debido a estos mecanismos es que los fosfatos (principalmente de calcio) Fe, Cu y Zn suelen ser más asimilables por las plantas, de ahí que el empleo de las cepas nativas pueden representar importantes ventajas para la nutrición del cultivo.

Conclusiones

El desarrollo de las unidades formadoras de colonias de TS1P1 fueron más altas en comparación con Tricovel® en ambas plantas con 13 UFC para la Cepa TS1P1 con *Juniperus deppeana*, 16 UFC para la Cepa TS1P1 asociado a *Agave cupreata*, 8 UFC para la cepa Tricovel® con *Juniperus depeana* y 1 UFC para la asociación Cepa Tricovel ® con *Agave cupreata*.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De acuerdo a la prueba de Tukey, el Índice de Calidad de Dickson en la cepa TS1P1, tuvo diferencias significativas respecto a Tricovel ® y el Testigo durante los 90 días de tratamiento asociado en *Agave cupreata* y *Juniperus deppeana.*

La confirmación de la presencia de estructuras de *Trichoderma* en la rizósfera de las plantas de *Juniperus deppeana* y *Agave cupreata,* son indicios de que es posible su empleo en campo para la asociación de estas especies de importancia forestal.

Referencias bibliográficas

Alatomare C., Norvell, W.A., Bjorkman, T., and Harman, G.E (1999) Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant growth-promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. *Applied and Environmental Microbiology* 65:2926-2933.

Carabias L., J (1993) Hacia un modelo de desarrollo sustentable. In: Alternativas para el campo mexicano. D. Fontamara. S.A México D.F.

Duarte R (1990) Contribución del representante y jefe de la misión diplomática de la FAO en México al Primer Simposium Nacional sobre Degradacion de Suelos. pp. 97-103. *In*: Memorias del Simposium. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Eguiarte L.E., A. Silvia y V. Souza (2000) Biología evolutiva de la familia Agavaceae: biología reproductiva, genética de poblaciones y filogenia. Boletin de la Sociedad Botanica de Mexico. 166: 131-150.

Gentry H. S (1982) Agaves of Contiental North American. Univ. Arizona. Press Tucson, Arizona. U.S.A. 670 p.

González S.C.H., Rodríguez, L.L., Arjona, C., Puertas, A., y Fonseca, M (1999) Efecto de la aplicación de *Trichoderma harzianum* R. sobre la composición cuantitativa de bacterias, hongos y actinomicetos de la rizósfera de Solanáceas y su influencia en el crecimiento vegetativo. Investigación Agraria Producción y Protección Vegetales. 14:297-306.

Grubb J (1995) Mineral nutrition and soil fertility in tropical rain forests. En: A. Lugo y C.Lowe (eds.) Tropical forests: management and ecology. Springer New York. 308-330 p.

Howell C.R., R.D. Stipanovic (1995) Mechanims in the biocontrol of *Rhizoctonia* solani-induced cotton seedling diseasesby *Gliocladium virens*: Antibiosis. *Phytopathology*. 85:469.472 p.

INEGI (2013) Síntesis geográfica del Estado de Puebla, México. Libro electrónico, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Kleifeld O., and Chet I (1992) *Trichoderma harzianum*. Interaction with plants and effect on growth response. Plant and Soil 144:267-272.

Michel A.A.C., Rebolledo, O.D., Lezama, R.G., Ochoa, M.E.M., Mesina, J.C.E., y Samuels, G.J (2001) Especies de *Trichoderma* en suelos cultivados con mango afectados por “escoba de bruja” y su potencial inhibitorio sobre *Fusarium oxysporum* y *F. subglutinans*. Revista Mexicana de Fitopatología 19:154-167.

Ortiz A.; Martìnez, V.; Cerdá, A (1994) Effects of osmotic shock and calcium on growth and solute composition of *Phaseolus vulgaris* plants. Physiologia Plantarum, *Copenhagen*. 91: 468-476.

Romero Arenas O (2007) Desarrollo Tecnológico Para Controlar el Moho Verde (*Trichoderma* spp.) Durante el Cultivo Comercial de los Hongos Comestibles (*Pleurotus y Lentinula*) en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. 136 pp.

Vázquez-Yanes C., A. I. Batis Muñoz. M. I. Alcocer Silvia, M. Gual Díaz y C. S. Dirzo (1999) Arboles y Arbustos potencialmente valiosos para la Restauracion Ecologica y la Reforestacion. Reporte Tecnico. CONABIO Instituto de Ecología, UNAM.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-193 Potenciales agentes de biocontrol de las principales enfermedades de poscosecha del Kiwi en Argentina.

María Gabriela Ducid[1], Cecilia Mónaco[1, 2] y Analía Perelló[1, 2]

[1] Fac. Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), [2] Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI). gaducid@agro.unlp.edu.ar, cecilia.monaco7@gmail.com, anaperello2@yahoo.com.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo fue identificar enfermedades del fruto de Kiwi en poscosecha, conocer sus agentes causales y disponer de métodos de control alternativos que minimicen el uso de agroquímicos. El uso de microorganismos antagonistas ofrece una alternativa complementaria de escasos antecedentes y no explorada en Argentina. Se identificaron enfermedades fúngicas a partir de frutos enfermos y se seleccionaron potenciales antagonistas desde la micoflora asociada al filoplano, fruto y suelo del cultivo de kiwi. La capacidad antagónica se evaluó in vitro. Se identificaron como agentes causales de podredumbres a *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* y *Pestalotiopsis* sp. Los antagonistas seleccionados fueron *Epicoccum nigrum* y *Trichoderma harzianum*. Las cepas de *T. harzianum* presentaron efecto antagónico reduciendo significativamente la expresión de la enfermedad. Existen hongos saprobios que pueden utilizarse en el manejo integrado de enfermedades del kiwi.

Palabras-clave: antagonistas; podredumbre; *Botrytis cinerea*; *Alternaria alternata*; *Pestalotiopsis* sp.

Abstract

There is little information about diseases of Kiwi fruit in postharvest. It is necessary to know their causal agents and alternative control methods to minimize the use of agrochemicals. Antagonistic microorganisms offer a complementary alternative to analyze. The objectives of this study were to identify postharvest diseases and select antagonists to be used as biocontrol agents. Microorganisms were isolated from diseased fruits and pathogenicity tests were performed. Potential antagonists were selected from micoflora associated to phyloplane, fruit and soil cultivation. The antagonistic capability was assessed in vitro. *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, and *Pestalotiopsis sp*. were identified as causal agents of kiwi rot. *Epicoccum nigrum* and three strains of *Trichoderma harzianum* were selected as antagonists to perform biocontrol bioassays under in vitro conditions. *T. harzianum* strains tested showed antagonistic effect when compared with the controls. This saprophytes fungi could be used into an integrated kiwi diseases management.

Keywords: antagonists; decay; *Botrytis cinerea; Alternaria alternata; Pestalotiopsis* sp

Introducción

El kiwi es una planta trepadora originaria de las montañas de China. Su cultivo se extendió hacia el resto del mundo alcanzando en Argentina una notable producción en los últimos 20 años (Eliseche, 2007). Entre las adversidades fitosanitarias que afectan el cultivo, la detección de la podredumbre gris del fruto, ocasionada por *Botrytis cinerea* en nuestra zona de producción (Perelló & Mónaco, 2006, comunicación personal) resalta la importancia del relevamiento de enfermedades en Argentina y de disponer de métodos para su control dada la escasa información al respecto. Si bien el uso de agroquímicos ha permitido obtener

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

incrementos sustanciales en la producción, sus efectos adversos están impactando de manera significativa la sostenibilidad de la agricultura (Rosello Caselles, 2003; Lorito et al., 2010). Dentro de este contexto, el uso de microorganismos antagonistas como posibles agentes de biocontrol ofrece una alternativa complementaria dentro del manejo integrado de las enfermedades del cultivo cuya eficacia no ha sido probada en kiwi (Adaskaveg et al., 2002). Se plantearon como objetivos de este trabajo: 1) identificar las enfermedades de postcosecha de las zonas productoras de la Provincia de Buenos Aires, 2) seleccionar antagonistas para las mismas desde la micoflora asociada al filoplano, fruto y al suelo proveniente del cultivo de kiwi; 3) determinar la capacidad antagónica de los aislamientos in vitro.

Metodologia

Se recolectaron 100 frutos y 100 hojas de Kiwi en tres establecimientos ubicados en Provincia de Buenos Aires, en las localidades de Sierra de Los Padres, Etcheverry y Lisandro Correa. Se siguieron las técnicas fitopatológicas de rutina para aislar e identificar microorganismos saprobios y patógenos (Godeas, 1992). Se realizaron pruebas de patogénesis de las enfermedades detectadas. Se aislaron cepas fúngicas de *Trichoderma* spp provenientes de suelo de cultivo de kiwi a partir de diluciones del mismo en medio TSM (*Trichoderma* Selective Medium) (Elad & Chet, 1983).

Se seleccionaron cuatro potenciales antagonistas y se probó su efecto sobre los patógenos aislados a través de cultivos duales de acuerdo a lo propuesto por Faifer & Bertini (1988). Se realizaron 10 repeticiones de cada combinación. La unidad experimental fue la placa de Petri. Los datos obtenidos se evaluaron utilizando la fórmula de Indice de inhibición del crecimiento miceliar (IICM) de la colonia propuesta por Perelló et al. (2001). Los datos fueron analizados estadísticamente con Infostat por análisis de la varianza y la significancia de las diferencias entre los tratamientos se determinó usando el test de Tukey ($P<0,05$).

Resultados y discusiones

Se obtuvieron 416 cepas fúngicas de las tres localidades pertenecientes al Phyllum Ascomycota, Clases Sachcaromycetes (levaduras), Hyphomycetes y Coelomycetes. Géneros como *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp., *Botritys* sp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp., *Penicillium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phomopsis* sp., y diferentes micelios hialinos estériles se presentaron con diferente abundancia. De las especies aisladas *B. cinerea*, *A. alternata* y *Pestalotiopsis* sp. fueron causantes de enfermedades del kiwi. *Botrytis cinerea* es citado como el patógeno más relevante en el mundo por las pérdidas significativas que origina en postcosecha (Michailides & Elmer, 2000; Pyke et al., 1994). Por su parte, *Alternaria alternata* y *Pestalotiopsis* sp. fueron las especies de mayor abundancia en este relevamiento. Por lo antedicho, estos 3 hongos fueron seleccionados para las pruebas de biocontrol con microorganismos antagonistas nativos y foráneos.

Entre los microorganismos saprobios nativos que fueron aislados en este ensayo, *Epicoccum nigrum* fue seleccionado para los ensayos de biocontrol. El fundamento de su elección se basa en el hecho de haber sido aislado en las tres localidades analizadas y por existir antecedentes promisorios previos de su efectividad en kiwi y otros cultivos en postcosecha (Franicevic, 1993). Del suelo proveniente de las tres localidades se aislaron entre 3000 y 3500 unidades formadoras de colonias por gramo de suelo de *Trichoderma* spp. La especie fue identificada como *T. harzianum* en todos los casos. De estos aislamientos se seleccionaron tres cepas para probar su efectividad en los ensayos de antagonismo in vitro (Th2, Th4 y Th7), ya que la mayoría de las investigaciones en

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

biocontrol de enfermedades en postcosecha de kiwi y otros frutos se centra en el empleo de especies del género *Trichoderma* (Dubos, 1992; Pyke et al., 1994). Existen referencias que señalan que las aplicaciones en postcosecha de *T. viride* en heridas de kiwi redujeron significativamente la podredumbre ocasionada por el patógeno (Harvey et al., 1991; Hill, 1992).

El análisis factorial de la varianza para los valores de Índice de Inhibición Miceliar (IIM) de cada patógeno demostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos, los días de medición y la interacción Tratamiento x tiempo. Esto significa que el efecto antagónico sobre los patógenos fue diferente según el paso de los días y del antagonista evaluado. De acuerdo a estos resultados, se realizó una interpretación de cada día del ensayo por separado (Tabla 1). Se consideró antagonista efectivo aquel que superó el 50% de inhibición, es decir tuvo un índice de inhibición mayor a 2.

TABLA 1. Indice de inhibición de *B. cinerea*, *A. alternata* y *Pestalotiopsis* sp. en los diferentes tratamiento con los potenciales antagonistas.

Patógeno	Antagonista	Dia 2	Dia 4	Dia 6
B. cinerea	*E. nigrum*	0,90 b	1,39 ab	1,74 a
	Th2	1,64 c	1,53 b	2,52 b
	Th4	0,58 a	1,17 a	1,93 a
	Th7	0,80 ab	1,46 ab	2,39 b
A. alternata	*E. nigrum*	0,98 b	0,97 a	1,19 a
	Th2	0,95 ab	1,00 a	1,50 c
	Th4	0,86 ab	1,21 b	1,24 ab
	Th7	0,75 a	0,96 a	1,44 bc
***Pestalotiopsis* sp.**	*E. nigrum*	0,98 a	1,14 a	1,39 a
	Th2	1,02 a	1,08 a	1,66 b
	Th4	0,80 b	1,07 a	1,57 b
	Th7	0,82 b	1,03 a	1,61 b

IIM: Indice de inhibición; Letras distintas significan diferencias significativas (p<= 0,05) entre microorganismos según día analizado (dentro de cada columna).

Los tipos de interacciones entre patógenos y antagonistas difirieron de manera particular según cada caso. *E. nigrum* no presentó efecto antagónico, ya que no logró en ningún caso superar el crecimiento del patógeno ya sea cubriendo o rodeándolo. La cepa Th2 en todos los casos presentó mayor habilidad para competir y dominar a los patógenos bajo las condiciones experimentales probadas. La interacción que establece es de dominancia por contacto, con posterior crecimiento de la especie dominante sobre las especies inhibidas. Las cepas Th4 y Th7, a diferencia de la cepa Th2, dominaron e inhibieron el crecimiento de los 3 patógenos, pero rodeando los mismos en lugar de cubrirlos con su micelio y conidios.

Cada interacción patógeno-antagonista en particular, mostró variaciones en la efectividad de control ejercida según los parámetros analizados en este ensayo: inhibición del crecimiento miceliar del patógeno, tipo de interacción miceliar producida y/o alteraciones morfológicas producidas en el micelio. Las interacciones fúngicas juegan un papel importante determinando que especies dominarán el ecosistema de las plantas y/o frutos almacenados bajo condiciones ambientales determinadas (Magan & Lacey, 1984). Por otra parte, muchas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

veces, las mejores condiciones en las que se desarrolla un hongo, no son aquellas en las que crece mejor, sino aquellas en las que presenta una mayor competencia frente a otros hongos (Magan & Lacey, 1984; Harman, 2004).

En el caso de los resultados aquí descriptos la capacidad antagonista manifestada por las 3 cepas de *T. harzianum* es variable. En general, este hongo se destaca por inhibir las colonias de los patógenos con los que interactuó ya sea por sobrepasarlas en crecimiento o por rodearlas e impedir su normal desarrollo. La capacidad antagonista de *T. harzianum* dependió además, de la especificidad de la cepa aislada. De acuerdo con lo señalado por Acevedo & Arcia (1988), algunos aislamientos pueden ser más eficientes para el control de un patógeno que para otro; de tal manera que esa especificidad deberá ser medida, y en caso de tener situaciones de este tipo, Arcia (1995) recomienda usar mezclas de cepas antagonistas, a fin de controlar las poblaciones patógenas. Según este mismo autor, la especificidad puede llegar a ser tan alta que aislamientos de un mismo lugar geográfico pero de diferentes sitios de una misma planta, pueden tener diferente agresividad y virulencia. En este trabajo se destaca particularmente la cepa Th2 por su mayor efectividad de biocontrol frente a los patógenos de kiwi ensayados. Este dato es de interés en el contexto de la importancia de buscar antagonistas efectivos en cada área geográfica. Mihuta-Grimm y Rowe (1986) demostraron que de 255 aislamientos obtenidos de diferentes lugares, sólo el 15% de los mismos fueron efectivos en el control de *Rhizoctonia*; indicaron igualmente, que las cepas aisladas del mismo lugar son más efectivas que las introducidas. Arcia (1995) señala que en general, el mejor aislamiento es aquel que proviene de la misma zona, si bien pueden proceder de otras fuentes relacionadas, o no relacionadas. Varios antecedentes coinciden en señalar la efectividad de aislar antagonistas del fruto a fin de reunir una colección de antagonistas efectivos frente a diversos patógenos de postcosecha (Acevedo, 1989; Bautista y Acevedo, 1993; Lo et al., 1996). Por su parte, las tres cepas ensayadas de *Trichoderma*, procedieron de suelos donde crecían plantas de kiwi, lo que hace suponer su adaptación al medio. Respecto al origen de la cepa de *E. nigrum* empleada, el filoplano es una excelente fuente de antagonistas que comparte parte de la microflora residente en frutos además de otros microorganismos (Hernández et al., 1998; McAllister et al., 1994). *Epiccoccum* sp. produce varias sustancias fitotóxicas tales como Flavipirina y Epicorazina B que inhiben la germinación de *Botrytis allii* (Mallea et al., 1991). En este ensayo, la cepa empleada produjo en APG abundantes pigmentos con colores que varían desde amarillo pálido al naranja-rojizo y que tiñeron intensamente tanto el haz como el reverso del medio de cultivo. Dichos pigmentos son conocidos por su efecto antifúngico e inhibición del crecimiento de otros hongos patógenos (Mallea et al., 1991) y podrían ser los responsables de las alteraciones observadas en *A. alternata* en contacto con este antagonista.

Conclusiones

En el cultivo de kiwi en Argentina se identificaron enfermedades tales como la podredumbre ocasionada por *Botrytis cinerea*, otras nuevas determinadas localmente, tales como la podredumbre por *Alternaria alternata*, y enfermedades de etiología aún incierta, tal es el caso de *Pestalotiopsis* sp. Existe un grupo de hongos saprobios aislados del filoplano, fruto y suelo del kiwi que presentó efectos antagónicos con los microorganismos patógenos evaluados. Dichos microorganismos y/o sus metabolitos, pueden ser aprovechados para el manejo integrado de enfermedades del kiwi en el marco de una agricultura de bajo impacto ambiental que integra el uso de biocontroladores naturales al empleo de agroquímicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Adaskaveg JE, H Förster, & NF Sommer (2002). Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. in: Postharvest Technology of Horticultural Crops, 4th ed.. A. Kader, ed. University of California DANR Publ. 3311, Oakland, CA. 163-195 pp.

Arcia, A. M. (1995). Uso de Antagonistas en el Control de Fitopatógenos del Suelo. En: Curso sobre Control Microbial de Insectos Plagas y Enfermedades en Cultivos. Trabajo Mimografiado, presentado en seminario en la Universidad Centro Occidental (UCLA). Barquisimeto - Venezuela. 20 pp.

Bautista, L. & R. Acevedo (1993). Antagonismo In vitro de dieciseis aislamientos de *Trichoderma* sp. vs. Sclerotium cepivorum. (Resumen). Fitopatol. Venez. 6(2): 54.

Dubos, B. (1992). Biological control of *Botrytis*: state of the art. In Verhoeff, K., Malathrakis, N.E. and Williamson, B. (eds), Recent advances in Botrytis research. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. 169-178 pp.

Elad, Y. & I. Chet (1983). Improved selective media for isolation of *Trichoderma* spp. or *Fusarium* spp. Phytoparasitica 11(1): 55-58.

Eliseche, A. (2007). Tesis de grado de la Carrera de Licenciatura en Administración Agraria. Título: El negocio del kiwi en el cinturón verde de Mar del Plata. Profesores: Sergio Costantino y Carlos Iorio. Universidad CAECE.

Faifer, G. & M.D. Bertini (1988). Interactions between epiphytes and endophytes from phyllosphere of *Eucalyptus vitaminalis* III. Nova Hedwigia 47: 219-229.

Franicevic, S.C. (1993). Biological control of *Botrytis cinerea* and *Sclerotinia sclerotiorum* on kiwifruit. Ph. D Thesis, School of Biological Sciences, University of Auckland.

Godeas, A. M. (1992). Estudios de descomposición en plantaciones de *Pinus taeda* III. Sucesión fúngica. Bol. Soc. Argent. Bot., vol. 28 (1-4): 151-157.

Harman G., R. Howell, A. Viterbo, I. Chet & M. Lorito (2004). *Trichoderma* species. Opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews. Microbiology 2: 43-56

Harvey, I.C., N.B. Pyke, P. Elmer & R. Balasubramanian (1991). The biological control of *Botrytis* stem end rot of kiwifruit. 2nd International Kiwifruit Symposium, New Zealand. (Poster).

Hernández, J. F. Isea,A. Arcia & R. Santos (1998). Primer Reporte del Control Biológico in vitro de *Dothiorella dothidea*. (Resumen). XLIV Reunión Anual de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical. Barquisimeto – Venezuela.

Hill, R.A. (1992). Can kiwifruit diseases be controlled biologically? Proceedings of the 4th National Kiwifruit Conference (supplement).

Lacey, J. & N. Magan (1991). Fungi relationships in cereal grains: their occurrence and water and temperature. En: Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage. Chelkowski J (Ed.). Elsevier. Amsterdam. 77-118 pp.

Lo, C., E. Nelson, C. Hayes & G. Harman (1998). Ecological studies of transformed *Trichoderma harzianum* straim 1295-22 in the rhizosphere and on the phylloplane of creeping bentgrass. Phythopathology 88(2):129-136.

Lorito M., S. Woo, G. Harman & E. Monte (2010). Translational research on *Trichoderma* from omics to the field. Annu. Rev. Phytopahol 48: 395-417.

Magan, N. & J. Lacey (1984). Effect of water activity, temperature and substrate on interactions between field and storage fungi. Trans. Brit. Mycol. Soc. 82: 83-93.

Mallea, M., D. Pesando, P. Bernard & B. Khoulalen (1991). Comparison between antifungal and antibacterial activities of several strains of *Epicoccum purpurascens* from the Mediterranean area Mycopathologia 115: 83-88.

Mcallister, C., I. García-Romero, A. Godeas & J. Ocampo (1994). Interactions between *Trichoderma koningii*, *Fusarium solani* and *Glomus mosseae*: Effects on plant growth, arbuscular mycorhizas and the saprophyte inoculants. Soil Biology & Biochemistry 26(10): 1363-1367.

Michailides, T.J. & G. Elmer (2000). *Botrytis* Gray Mold of Kiwifruit Caused by *Botrytis cinerea* in the United States and New Zealand. Plant Disease 84 (3): 208-223.

Mihuta-Grimm, L. & C. Rowe (1986). *Trichoderma* spp. as biocontrol agents of *Rhizoctonia* damping-off of radish in organic soil and comparison of four delivery systems. Phytopathology 76(3):306-312.

Perelló, A.E., M.R. Simón, M.N. Sisterna, C.A. Cordo & A.M. Arambarri (2001). Microflora of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Buenos Aires Province (Argentina) and its possible significance in

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

biological control of foliar pathogens. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und pflanzenschutz (Journal of Plant Diseases and Protection) 108: 459-471.

Pyke, N.B., P.A.G. Elmer, K.G. Tate, P.N. Wood, L.H. Cheah, I.C. Harvey, K.S.H. Boyd-Wilson & R. Balasubramanian (1994). Biological control of *Botrytis cinerea* in kiwifruit: problems and progress. Biological fruit production: contributed papers. The Horticulture and Food Research Institute of New Zealand Ltd. Edited by Howard Wearing, Hort Research, Clyde Research Centre.

Rosello Caselles, J. (2003). Capacidad antagonista de *Penicillium oxalicum* Currie & Thom y *Trichoderma harzianum* Rifai frente a diferentes agentes fitopatógenos. Estudios ecofisiológicos. (Tesis de Doctorado – Universidad Politécnica de Valencia). Identificador universal: http://hdl.handle.net/10251/2905.

A1-198 Reservorio fenotípico de cepas de *Trichoderma* spp con capacidad biocontroladora: su aporte para un manejo agroecológico de enfermedades.

Stocco, M[1, 5]; Mónaco, C[1, 2]; Lampugnani, G[3]; Abramoff, C[3]; Kripelz, N[1,2].; Consolo, F[4,5] y Cordo, C[1,2]

[1]CIDEFI. [3]Curso de Terapéutica Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. Calle 60 y 119. [2]CICBA.[4] INBIOTEC-CONICET. [5]CONICET. Correo electrónico: marinastocco343@yahoo.com.ar

Resumen
Las especies de *Trichoderma* son los antagonistas más utilizados para el biocontrol de enfermedades de plantas, debido a su ubicuidad y su facilidad para ser aisladas y cultivadas. El objetivo fue lograr una colección de especies de *Trichoderma,* de distinto origen geográfico y actividad biocontroladora sobre *Zymoseptoria tritici,* en trigo. Se evaluaron 240 aislamientos de *Trichoderma* obtenidos de muestras de suelo de la región triguera argentina. La capacidad antagónica se ensayó en plántulas de trigo, en invernáculo. Se seleccionaron las cepas con mejor aptitud biocontroladora (por reducir el porcentaje de área necrosada y de cobertura picnidial en hoja). Se observó que la reducción de la cobertura picnidial fue el parámetro que más homogéneamente se repite con todas las cepas, alcanzando entre un 45 a 90% de reducción. Con estas cepas caracterizadas fenotípicamente se organizó el Banco Micológico en el que se pone a disposición de la comunidad científica aislamientos nativos de *Trichoderma* spp. para ser utilizados en el manejo de enfermedades locales, dentro de una agricultura sustentable.
Palabras claves: biocontrol; *Trichoderma* sp.; *Zymoseptoria tritici.*

Abstract
Trichoderma species are the antagonists used for biocontrol of plant diseases, due to its ubiquity and its ability to be isolated and cultured. The objective was to achieve a collection of species of *Trichoderma*, from different geographical origin and with biocontroller activity on *Zymoseptoria tritici* in wheat. *Trichoderma* isolates (240) obtained from samples of soil from the wheat growing region of Argentina were evaluated. The antagonistic capacity was tested in seedlings of wheat in the greenhouse. The biocontrollers strains were selected by reducing the percentage of necrotic area and pycnidial coverage. It was observed that reducing pycnidial coverage was more homogeneously the parameter is repeated with all strains, reaching between 45 to 90% reduction. With these strains, characterized phenotypically, organized the Fungal collection in which they are available, native strains of *Trichoderma* spp. to be used in the management of local diseases, within a sustainable agriculture.
Keywords: Biocontrol; *Trichoderma* sp.; *Zymoseptoria tritici.*

Introducción

Dentro de las enfermedades foliares de los cereales, la mancha de la hoja del trigo (MHT), causada por *Zymoseptoria tritici* (Desm.) Quaedvlieg & Crous (antiguamente *Mycosphaerella graminicola* y *Septoria tritici*) es una enfermedad que ocasiona pérdidas de rendimiento en Argentina del 17 y 50% dependiendo del estado fenológico en el que ocurre la infección (Simón et al. 1996). Tradicionalmente el productor agropecuario aplica fungicidas en altas dosis y frecuencias para el control (o erradicación) de las enfermedades causadas por hongos, eliminando una gran cantidad de especies fúngicas, la mayoría saprófiticas. Este

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

vacío provoca un riesgo de reinvasión por parte de los patógenos ante las pérdidas del efecto amortiguador que le opone la flora saprobia. La consecuencia de la eliminación de los saprobios naturales ha forzado a la utilización de fungicidas cada vez más potentes, lo que significa una mayor agresión al ecosistema y la presencia de altos niveles de residuos en productos cosechados (Mónaco, 2002). Otra de las consecuencias del excesivo uso de agroquímicos, además de los altos costos en la producción, es la contaminación ambiental (suelo, aire, agua) y los problemas de toxicidad para el hombre y los animales, además de la eliminación de la fauna benéfica (Butt et al., 2001). Otro problema, fundamental para la Agroecología, es el acceso a la tecnología. Hay que tener en cuenta que el 70 % de los agricultores de la Argentina son agricultores familiares y no siempre tienen dinero para comprar los insumos. En este cao es fundamental fortalecer los procesos ecológicos de regulación biótica y este trabajo puede hacer un aporte en este sentido.

La Agroecología busca, entre otras cosas un mayor fortalecimiento de los procesos ecológicos que provee la biodiversidad para disminuir el uso de insumos externos. Las plantas hospedan muchos microorganismos no patógenos o débilmente patógenos en forma endófita o epífita. Tales microorganismos pueden ser importantes antagonistas que se encuentran dentro, sobre tejidos vegetales y en la rizosfera del cultivo (Mónaco, 2002). Según la capacidad antagónica que posean, podrán desplazar, reducir, suprimir o inducir la resistencia al patógeno (Mónaco, 2002). Las especies de *Trichoderma*, están ampliamente difundidas en la comunidad microbiana de los suelos y alguno de sus representantes se destacan, por sus propiedades antagonistas (Dal Bello, 1997). Estas especies son los antagonistas más utilizados para el control de enfermedades de plantas, debido a su ubicuidad, a su facilidad para ser aisladas y cultivadas, a su crecimiento rápido en un gran número de sustratos y a que no atacan a plantas superiores (Papavizas et al., 1982). Los mecanismos por los que las cepas del género *Trichoderma* desplazan al fitopatógeno son fundamentalmente de cuatro tipos: competición directa por el espacio o por los nutrientes, producción de metabolitos antibióticos, parasitismo directo de determinadas especies de *Trichoderma* sobre el hongo fitopatógeno e inducción de la resistencia en plantas (Howell, 2003; Harman et al., 2004; Shoresh et al., 2010). El control biológico es el resultado de un número de diferentes mecanismos de acción del antagonista que actúan en forma sinérgica (Howell, 2003). La importancia relativa de cada uno de ellos depende de cada interacción de antagonista-patógeno y de las condiciones ambientales.

El objetivo de este trabajo fue lograr una numerosa colección de especies del género *Trichoderma,* de distinto origen geográfico y actividad biocontroladora comprobada sobre *Zymoseptoria tritici,* en plantas de trigo. La colección permitirá ampliar la red de trabajos científicos sobre la capacidad biocontroladora de las cepas a nivel experimental y en un futuro a nivel aplicado.

Metodología

Durante los años 2008, 2009, 2010 y 2011 se recolectaron muestras de suelo de distintas zonas geográficas de la Región Triguera Argentina, pertenecientes a las localidades de Los Hornos, Bragado, Bordenave, Parana, Manfredi Lobería, Pergamino y Santa Fe (Figura 1).
Se realizó un muestreo jerárquico de la rizosfera de las plantas de trigo. Cada una de estas muestras se acondicionó (secada a temperatura ambiente, molida con un mortero y tamizada a través de un cedazo) y se conservó en la heladera a 4 ºC.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Mapa de las Subregiones trigueras de la Argentina. Sitios de aislamiento de Trichoderma: (a) Los Hornos (b) Bragado (c) Bordenave (d) Paraná (e) Manfredi (f) Lobería (g) Pergamino (h) Santa Fe.

Obtención de aislamiento de Trichoderma spp.
Los aislamientos de *Trichoderma* spp. se realizaron a partir de las muestras de suelo conservadas a baja temperatura. Se utilizó la técnica de dilución en placas con el medio de cultivo selectivo para *Trichoderma* (TSM) (Elad et al., 1981). De cada una de las diluciones, se colocó en cajas de Petri, 1 ml de la suspensión con 1 ml de la solución fungistática con PCNB (Pentacloronitrobenceno). Posteriormente, se agregó el medio de cultivo (TSM) fundido y enfriado a 50ºC. Las cajas fueron incubadas en estufa a 26ºC, durante 5 días. Aquellas colonias de *Trichoderma* spp. que crecieron de manera aislada fueron repicadas en agar de papa glucosado al 2% (APG).

Aislamientos y producción de inóculo de Z. tritici
Los aislamientos de *Z. tritici* se realizaron a partir de fragmentos de tejido infectado de hojas de trigo. Para la producción del inóculo se utilizó una mezcla de dos aislamientos virulentos de *Z. tritici*, de dos localidades: 9 de Julio (FALP9J008) y Pla (FALPLA008), ambas de la provincia de Buenos Aires. Para lograr una cuantiosa esporulación, los aislamientos se cultivaron en cajas de Petri con el medio de cultivo agar malta. La suspensión de conidios se obtuvo inundando las cajas con aproximadamente 5 ml de agua destilada; luego se raspó la superficie de la colonia con un ansa estéril y, por último, la suspensión resultante se filtró con una malla tramada. La concentración de la suspensión se ajustó a $1x10^6$ esporas/ml.

Actividad biocontroladora de aislamientos seleccionados de Trichoderma frente al agente causal de la MHT
Los ensayos biológicos se realizaron mediante inoculaciones artificiales en invernáculo siguiendo la técnica descripta por Cordo et al. (2007). Se seleccionaron 30 cepas de *Trichoderma* spp. de cada una de las zonas de la región triguera argentina (Figura 1).Cada una de las 30 cepas se aplicó recubriendo la semilla de trigo con el micelio y conidios del antagonista. Para esto, se agitaron las semillas por 30 minutos en una suspensión preparada con 90 ml de agar agua al 2 ‰ al que se adicionaron 10 ml de una suspensión de conidio de *Trichoderma* spp. y 1 gota de tensioactivo. Luego se las dejó secar a temperatura ambiente por 24h. Las semillas recubiertas con cada cepa de *Trichoderma* spp. se sembraron en bandejas de (16 cm x 10 cm x 5 cm) en tres repeticiones por bloque. En el caso del testigo se sembraron semillas sin el hongo. Estas bandejas se mantuvieron en

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

invernáculo durante la duración del ensayo con un período variable entre 35 y 43 días, dependiendo de la influencia de la temperatura. Diariamente se registraron las temperaturas máximas, mínimas y la humedad ambiental máxima y mínima. De esta manera se controló que las condiciones ambientales fueran las adecuadas para el desarrollo de la enfermedad. Se evaluó el potencial antagonista de las cepas ensayadas estimando la reducción del área necrosada y de la superficie cubierta con picnidios, ambas para la primera y la segunda hoja, cuando las plantas de trigo de un cultivar susceptible (Buck Guapo) se inocularon con una mezcla de las dos cepa virulenta de *Z. tritici*. Esto se comparó con un testigo sin antagonistas. De esta forma se midió la capacidad de cada aislamiento de *Trichoderma* spp. de restringir el progreso de la MHT, 21 días posteriores a la inoculación.

Resultados y discusión

A nivel nacional o internacional no existen antecedentes similares sobre el comportamiento de poblaciones de *Trichoderma* spp. en ensayos conducidos en plántulas de trigo para evaluar actividad biocontroladora. En este estudio se ensayaron 240 cepas de *Trichoderma* obtenidas de muestras de suelo de diferentes localidades de la región triguera argentina. La vasta extensión de esta región integra una gran amplitud de regímenes térmicos, hídricos y una gran diversidad de suelos. Dal Bello et al. (2011), para lograr la supresión de *Botrytis cinerea* in vitro, ensayaron 300 cepas de diferentes especies de antagonistas, obtenidas a partir de hojas, frutos y flores de plantas de la familia Solanaceas. Ambos estudios destacan la importancia de utilizar antagonistas microbianos nativos para el control de hongos a campo o en invernáculo. Sutton (1995), al igual que otros autores como Mónaco (2002) y Dal Bello (1997), señalaron la importancia de la adaptación ecológica de los microorganismos utilizados como antagonistas en los cultivos. Consolo et al. (2012) estudiaron 33 cepas de *Trichoderma* spp. aisladas de suelo de diferentes agroecosistemas (Cultivos de soja, arroz y maíz) de Buenos Aires; sin embargo, sólo analizaron el comportamiento in vitro de las cepas sobre diferentes patógenos. Cordo et al. (2007) determinaron que la técnica de aplicación de los antagonistas más eficiente para controlar a *Z. tritici* es el recubrimiento de la semilla. Al igual que en este estudio, la capacidad antagónica fue realizada en bioensayos en plántulas. Sin embargo, los aislamientos de *Trichoderma* spp. fueron obtenidos de diferentes cultivos (alfalfa, clavel y trigo) o seleccionados por sus antecedentes como hiperparásitos de *Sclerotium rolfsii*.

La Tabla 1 muestra el origen geográfico de los aislamientos con actividad biocontroladora. Se observó que los aislamientos 123 y 160 disminuyeron la necrosis en hoja en más de un 90 % (comparadas con el testigo =100% de enfermedad). Los aislamientos 73, 80, 93, 107, 108, 114, 123, 129, 131, 140, 141, 160, 162, 165, 170, 172, 206 y 215 presentaron una reducción mayor del 50 % comparado con el testigo. Teniendo en cuenta la cobertura picnidial, se dedujo que la reducción de la enfermedad es más uniforme entre todos los aislamientos. Estos valores de reducción variaron entre un 45% y un 80%. Los aislamientos más destacados fueron el 123 y el 170 por reducir más del 90% este parámetro.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA1. Origen geográfico de los aislamientos con actividad biocontroladora comprobada.

Localidad	Año	Nº de identificación de los aislamientos
Los Hornos	2008	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12,13, 14, 15, 18, 24, 26, 29, Th5CC, Th118
Bragado	2008	33, 34, 42, 46, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 60
Bordenave	2009	62, 63, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80,81, 83, 87, 89, 90
Paraná	2009	92, 93, 95, 97, 98, 102, 103, 107, 108, 113,114, 115, 117, 119
Manfredi	2010	123, 129, 131, 140,141
Lobería	2010	160, 162, 165, 170, 172, 177
Pergamino	2011	181, 182,183, 206, 210
Santa Fe	2011	211, 215, 217, 218, 219, 220, 229, 236

Se ha demostrado que *Trichoderma* tiene la capacidad de inducir la resistencia frente a una amplia gama de enfermedades, causadas por diversas clases de patógenos (hongos, bacterias y virus). La resistencia sistémica queda demostrada porque el control de la enfermedad se produce en un sitio que está lejos de la ubicación del antagonista (Harman et al., 2004). En este principio se basa el uso de semillas de trigo cubiertas con los organismos antagonistas, como la técnica adoptada en nuestros ensayos (Cordo et al., 2007; Perelló et al., 2009; Stocco et al., 2009, 2012).

Las bondades que presentan las cepas del antagonista *Trichoderma*, han hecho posible la elaboración de productos biológicos con características amigables con el ambiente. El éxito de estos productos está amparado por una precisa selección de cepas, tanto desde el punto de vista fisiológico, como por su capacidad biocontroladora y por un estricto sistema de calidad para su producción.

Conclusión

Con las cepas aisladas y caracterizadas fenotípicamente, se organizó el Banco Micológico. Se encuentran disponibles cepas nativas de *Trichoderma* spp. para ser utilizadas en el manejo de enfermedades locales, dentro de una agricultura sustentable. El Banco se encuentra en el Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Las cepas de *Trichoderma* están disponibles para ser utilizadas en ensayos de control biológico, se solicitan por nota y se acuerda como se entregará un cultivo de las mismas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Butt TM, C Jackson& N Magan (2001) Introduction-Fungal biological control agents: Progress, problems and potential. In: Fungal Biocontrol Agents: Progress Problem and Potential, CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom: 1-8.

Consolo F, C Mónaco, C Cordo & G Salerno (2012) Characterization of novel *Trichoderma* spp. isolates as a search for effective biocontrollers of fungal diseases of economically important crops in Argentina. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 28 (4):1389–1398

Cordo CA, C Monaco, CI Segarra, MR Simón, AY Mansilla, AE Perelló & RD Conde (2007) *Trichoderma* spp. as elicitors of wheat plant defense responses against *Septoria tritici*. Biocontrol Science and Technology, 17 (7): 687–698.

Dal Bello G, C Mónaco & Chaves R (1997) Efecto de los metabolitos volátiles de *Trichoderma hamatum* sobre el crecimiento de hongos fitopatógenos procedentes del suelo. Revista Iberoamericana de Micología, 14: 131–134.

Dal Bello G, MC Rollán, G Lampugnani, C Abramoff, L Ronco, S Larrán, M Stocco & Mónaco (2011) Biological control of leaf grey mould of greenhouse tomatoes caused by *Botrytis cinerea*. International Journal of Pest Management, 57 (3): 177–182.

Elad Y, I Chet & I Henis (1981) A selective medium for improving quantitative isolation of *Trichoderma* sp. from soil. *Phytoprasitica,* 71: 59-67.

Harman GE, CR Howell, A Viterbo, I Chet & M Lorito (2004) *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews Microbiology, 2: 43-56.

Howell CR Stipanovic & R Lunsen (1993) Antibiotic production by strains of *Gliocladium virens* and its relation to the biocontrol of cotton seedling diseases. Biocontrol Science and Technology, 3: 435-441.

Mónaco C (2002) Posibilidades del manejo de enfermedades mediante el uso de antagonistas. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. La Plata, Bs As. Argentina: 309-318.

Papavizas GC, JA Lewis & TH Abd-El Moity (1982) Evaluation of new biotypes of *T. harzianum* for tolerance to benomyl and enhanced biocontrol capabilities. Phytopathology, 72: 126-132.

Perelló A, V Moreno, C Mónaco, MR Simón & C Cordo (2009) Biological control of *Septoria tritici* blotch of wheat by *Trichoderma* spp under field conditions in Argentina. Biocontrol, 54: 113-122.

Shoresh M, GE Harman & F Mastouri (2010) Induced systemic resistance and plant responses to fungal biocontrol agents. Annual Review of Phytopathology, 48: 21-43.

Simón MR, A Perelló, C Cordo & H Arriaga (1996) Influencia de la infección tardía de *Septoria tritici* Rob. Ex Desm. Sobre el peso de mil granos y algunos parámetros de calidad en *Triticum aestivum* L. Investigación Agraria, 11: 161-171.

Stocco M, F Consolo, C Mónaco, N Kripelz, GL Salerno & C Cordo (2012) Control biológico de la mancha de la hoja del trigo con especies del genero *Trichoderma*. En:Cereales de Invierno Segunda Jornada Temática del INBA “La investigación científico-técnica en cereales de Invierno”. Universidad Nacional del Centro, Buenos Aires. Argentina: 197-205.

Stocco M, C Mónaco, N Kripelz, C Segarra, G Lampugnani, C Abramoff, G Laporte, N Arteta & C Cordo (2009) Mecanismo de acción de *Trichoderma* spp. para el biocontrol de la Septoriosis del trigo. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. 1-2 de octubre. Santiago del Estero. Argentina: 89.

Sutton J (1995) Evaluation of microorganisms for biocontrol: *Botrytis cinerea* and strawberry, a case study. Advances in Plant Pathology, 11: 173–190.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-201 Mejora del crecimiento de la leguminosa arbórea *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan en condiciones de cultivo a campo mediante el uso de bacterias del grupo de los Rizobios

María Zabaleta, Raúl Platero, Cecilia Taulé, Cintia Mareque, Federico Battistoni y Elena Fabiano

Laboratorio de Bioquímica y Genómica Microbianas. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Ministerio de Educación y Cultura. Av. Italia 3318. Montevideo 11600, Uruguay
Correo electrónico: mzabaleta@iibce.edu.uy , rplatero@iibce.edu.uy, ctaule@iibce.edu.uy, cmareque@iibce.edu.uy , fbattistoni@iibce.edu.uy y efabiano@iibce.edu.uy

Resumen
El angico (*Parapiptadenia rigida*), árbol de gran porte originario de la zona norte de Uruguay, surge como especie de interés para su incorporación en sistemas de bosques multipropósito, debido a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico a través de su asociación con bacterias del grupo de los rizobios. Cepas de rizobio que habían promovido el crecimiento en invernáculo fueron llevadas al campo para su evaluación en el departamento de Montevideo. Se distribuyeron con un diseño completamente al azar y se evaluó su crecimiento a través del diámetro del tronco a nivel del suelo.
La cepa correspondiente a *Cupriavidus sp*. UYPR2.512 promovió el crecimiento de *P. rigida* de manera significativa, observándose diferencia con respecto a los controles de acuerdo al test de Fisher y al test de Tukey a un nivel de significación del 0,05.
La posibilidad de utilizar este tipo de biofertilización es prometedora para ser usada en bosques multipropósito de forma de disminuir el uso de fertilizantes químicos.
Palabras-clave: Angico; bacterias fijadoras de nitrógeno, rizobios, PGPB, biofertilizantes; *Burkholderia sp*; *Cupriavidus sp;* bosques multipropósito.

Abstract
Among the leguminous trees native to Uruguay, *Parapiptadenia rigida* (Angico), a Mimosoideae legume, is one of the most promising species for agroforestry. Like many other legumes, it is able to establish symbiotic associations with rhizobia. A collection of Angico-nodulating isolates, able to promote plant growth under greenhouse conditions, was tested in field trials in Montevideo. An assay with a completely random design was settling and the Angico trunk diameter at the field level was measured.
A significant plant growth promotion by *Cuprividus sp*. UYPR2.512 strain was obtained with a confidence level of 0.05.
Results obtained indicate that this type of biofertilisation is a promising practice to be used for agroforestry, reducing the amount of chemical products incorporated to the environment.
Key words: *Burkholderia sp*; *Cupriavidus sp,* agroforestry, biofertilizers, rhizobia, nitrogen-fixing bacteria.

Introducción

En las últimas décadas el territorio uruguayo ha visto incrementada de manera sostenida su superficie de plantación de especies forestales. *Pinus* y *Eucaliptus* han sido las dos especies utilizadas para este propósito, destinándose su producción principalmente a la extracción de pulpa de papel. La FAO reporta una superficie plantada de 50.000 has en el año 2000 y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) consigna 700.000 has para el año 2012.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En contraposición a este tipo de producción mono-específica a gran escala, la implementación de sistemas mixtos agroforestales surge como una alternativa, al menos complementaria, con el objetivo de obtener beneficios y preservar los servicios eco-sistémicos brindados por los montes. Para este tipo de bosques se prioriza el uso de especies nativas en tanto adaptadas al clima y al tipo de suelo y como abrigo de otras especies locales, tanto vegetales como animales. Últimamente, el MGAP estimula a los productores a la implantación de bosques multipropósito en sus predios a través de incentivos económicos.

En Uruguay se cuenta con poca información sobre las especies forestales nativas y no se han desarrollado en el país viveros dedicados a la producción y reimplantación de especies arbóreas nativas a gran escala y se sabe muy poco sobre el comportamiento de estas especies a nivel de vivero y a nivel de su implantación en campo, etapas importantes a la hora de utilizar una especie arbórea con fines productivos.

El angico (*Parapiptadenia rigida*) ha sido propuesto por diversos investigadores como un árbol de alto potencial para la forestación y reforestación. *P. rigida* pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia Mimosoideae (Brenan, 1963; Izaguirre and Beyhaut, 2003). Es nativa de Sudamérica y se distribuye en Brasil austral, Paraguay, Uruguay y Argentina. Crece tanto en suelos húmedos como secos, pero con más frecuencia en los sitios de buen drenaje. Es una especie heliófila y pionera, ya que prospera en condiciones severas y de baja fertilidad (Carvalho, 1994). Es un árbol caducifolio a semi-caducifolio, y alcanza alturas de hasta 35 m y diámetro a la altura del pecho (DAP) de 30 a 120 cm, con fuste cilíndrico. La especie es muy apreciada por la población local gracias a sus múltiples valores y es explotada por extracción del monte nativo en cantidades limitadas. Sin embargo, su producción comercial no ha sido explorada en Uruguay.

Su madera de alta densidad (0,.74 – 0,98 g/cm^3) y resistente a las condiciones naturales es muy utilizada (Brenan, 1963; Izaguirre and Beyhaut, 2003). Además de su uso para la fabricación de herramientas, muebles y construcciones de casas, los pisos de parquet de color rojizo son muy apreciados. Su alto poder calórico y el escaso humo que produce al quemarse la hace muy apta como combustible. Otros usos reportados son la producción de gomas, taninos y aceites esenciales. Sus extractos medicinales han sido incluidos en la Farmacopea brasilera (de Souza *et al*., 2004; Schmidt *et al.*, 2010). Se la utiliza también como forrajera para ganado vacuno por su alto poder de regeneración de brotes.

Su capacidad para establecer relaciones simbióticas con bacterias fijadoras de nitrógeno del grupo de los rizobios ha sido ampliamente documentada (Faria *et al*., 1989; Franco and Faria, 1997; Frioni *et al.*, 1998; Moreira, 2008). Los simbiontes nativos se perfilan como importantes bio-fertilizantes naturales y su utilización aportaría grandes ventajas en la producción sin afectar negativamente el ecosistema en el que se desarrolla.

La fijación biológica de nitrógeno surge como una alternativa natural a la falta de este elemento en los suelos cultivables. A su vez la utilización de una vía biológica de adquisición de nitrógeno disminuye la pérdida de este elemento en el suelo, cuyos excesos contaminan los cuerpos de agua por escorrentía con la posibilidad de desencadenar procesos de eutrofización. También disminuye significativamente el gasto proveniente de compuestos orgánicos altamente energéticos como el petróleo, necesario en la producción de fertilizantes químicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nuestro grupo de trabajo ha realizado una prospección de cepas naturales asociadas a angico generándose una colección de más de 50 cepas bacterianas simbiontes de esta especie arbórea. Las cepas fueron caracterizadas por técnicas de biología molecular y de microbiología clásica encontrándose que el género bacteriano predominante fue *Burkholderia* aunque también se encontraron cepas de *Cupriavidus*, *Ensifer* y *Rhizobium* (Taulé *et al.*, 2012). Ensayos realizados en condiciones de cultivo controladas (solario e invernáculo) mostraron que gran parte de los aislamientos promovían el crecimiento de plantas crecidas sin el agregado de N. Algunas de las cepas que promovieron el crecimiento vegetal fueron utilizadas para ser ensayadas en condiciones de campo.

HIPOTESIS: Existen bacterias del grupo de los rizobios que promocionan más efectivamente que otras el crecimiento del angico y pueden ser utilizados como inoculantes naturales para la explotación de esta especie arbórea.

OBJETIVO: Determinar la eficiencia de algunas cepas de rizobio naturalmente asociadas a angico en condiciones de cultivo a campo fuera de las zonas naturales de distribución de la especie.

Metodología

Plantas. Las semillas para la producción de mudas fueron colectadas en el Departamento de Artigas (ROU), zona de distribución natural de la especie, en un rodal añejo, plantado en una propiedad privada. Las mismas fueron sembradas en bolsas de cultivo con 1,5 Kg de sustrato de tierra:arena:compost en iguales proporciones.

Preparación del inóculo bacteriano. Las cepas empleadas en el ensayo fueron *Burkholderia* sp. UYPR1.413, *Burkholderia* sp. UYPR 5.94, *Cupriavidus* sp. UYPR2.512 y *Cupriavidus* sp. UYPR2.55. A partir de una alícuota de una suspensión celular almacenada a -80 °C en glicerol 25 % (v/v) se sembraron 5 ml de medio de cultivo YMA+G con la siguiente composición: K_2HPO_4 0,5 g/l, $MgSO_4.7H_2O$ 0,2 g/l, NaCl 0,1 g/l, extracto de levadura 0,5 g/l, manitol 10g/l, glutamato 1g/l, pH 6,8. El cultivo se creció con agitación a 30 °C hasta alcanzar una DO a 620 nm de aprox. 1. Se realizó una dilución en agua hasta obtener aprox. 1 x 10^7 células por ml la cual fue empleada para inocular las plantas.

Sitio del ensayo. El predio de plantación, de 8.000 m^2, se encuentra situado en el Departamento de Montevideo, ROU (GPS. S34°46'54.83", W56°14'19.95") y pertenece al programa de Montevideo Rural de la Intendencia Municipal de Montevideo.
El historial del predio es de cultivo de legumbres orgánicas.

Inoculación. Dos semanas luego de germinadas las plántulas fueron inoculadas con una suspensión de rizobios de *Burkholderia* sp. UYPR1.413 y *Cupriavidus* sp. UYPR2.512 de 1 x 10^7 CFU por planta y re-inoculadas 30 días después con una suspensión similar. Una mezcla de las 2 cepas (MIX) con alrededor de 1 x 10^7 CFU de cada tipo así como una mezcla con *Burkholderia* sp. UYPR1.413, *Burkholderia* sp. UYPR 5.94, *Cupriavidus* sp. UYPR2.512 y *Cupriavidus* sp. UYPR2.55 (M4) se incluyeron en el ensayo Un ml de agua estéril fue agregado a los controles negativos y KNO_3 0,05 % (p/v) a los controles positivos de fertilización nitrogenada.

Se distribuyeron al azar 30 repeticiones de cada tratamiento en invernáculo con un fotoperíodo de 16/8 luz/oscuridad a una temperatura media de 26 °C.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Luego de 8 meses de crecimiento en invernáculo, en el mes de mayo de 2010, las mudas fueron llevadas al campo y plantadas con su terrón. Tres repeticiones de 10 plantas cada una fueron dispuestas con un diseño completamente al azar, conformando líneas con distancias de 2 metros entre plantas y 4 metros entre líneas.

Se plantaron líneas de plantas sin tratamiento entre las repeticiones inoculadas como barrera entre los mismos. Se colocaron protecciones para la depredación por liebres en forma de redes individuales con tutores. Dos cortes anuales de las zonas entre líneas fueron realizadas por parte del personal de la Intendencia Municipal de Montevideo a quien pertenece el predio.

Para evaluar el crecimiento vegetal se midió el diámetro de tronco a nivel del suelo con calibre digital.

Evaluación de la promoción del crecimiento

Las mediciones fueron realizadas el día de la plantación a campo y hacia fines del período de crecimiento anual (abril-mayo) los siguientes años, realizándose la última medición el 6 de mayo de 2014.

Las diferencias entre los tratamientos fueron evaluadas con el test de Fisher y el test comparativo de Tukey a un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y discusión

P. rigida respondió a los tratamientos de inoculación con diferentes cepas de rizobios, observándose diferencias en el crecimiento con respecto a los testigos (Fig. 1).

La cepa que más se destacó fue *Cupriavidus sp.* UYPR2.512, lográndose duplicar el diámetro del tronco de las plantas inoculadas con esta cepa con respecto a los controles fertilizados y sin tratamiento (Fig.1).

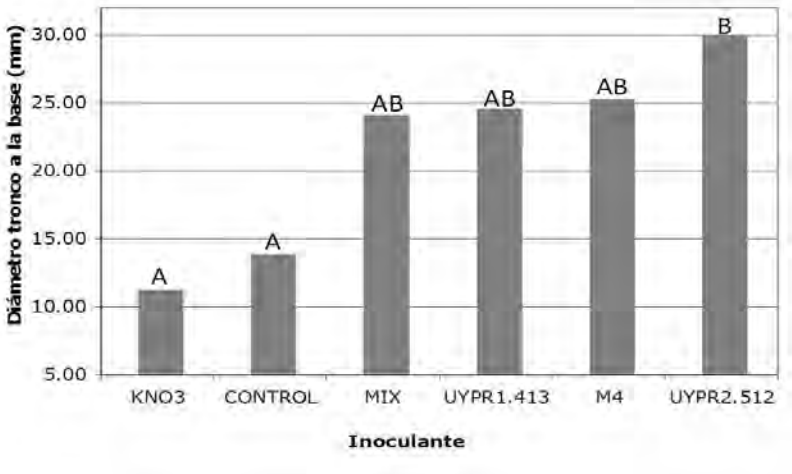


FIGURA 1. Respuesta de *P. rigida* a la inoculación con diferentes cepas de rizobio en el Departamento de Montevideo, Uruguay.

La capacidad del angico para desarrollarse en suelos pobres y la existencia de rizobios naturales que promueven su crecimiento hace promisoria a esta especie para su cultivo en

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sistemas agrobiológicos, ya sea para explotación maderera o para su introducción en bosques multipropósito.

Se observa que el tiempo de respuesta a la inoculación es de varios años, ya que recién al cuarto año pudieron evidenciarse las diferencias en el crecimiento de los fustes. De todas maneras esto no es un inconveniente cuando se trata de especies de crecimiento medio con perspectivas de explotación a largo plazo.

Mediciones más certeras podrían ser realizadas a los fines de verificar el efecto de la fijación de nitrógeno sobre el suelo y la planta a largo plazo pero esto requeriría la realización de análisis de suelo regulares y de análisis de nitrógeno en el material vegetal.

Considerando que el nitrógeno es una de las principales fuentes de nutrientes del vegetal, el valor de crecimiento inferido a través del diámetro del tronco parece ser un buen indicador. Análisis complementarios podrían ser programados en un futuro en las mismas parcelas en las que fue realizado el presente ensayo.

Una etapa importante resta a desarrollar y es la de hacer llegar este conocimiento a los potenciales productores que estén interesados en la implantación de bosques multipropósito. Destacar las ventajas de la especie y realizar el asesoramiento para que el productor pueda producir sus propios árboles e inocularlos con estas cepas sería un escenario deseable.

Referencias bibliográficas

Carvalho, P. E. R. (1994). Especies florestais brasileras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira, Brasilia.

Brenan, J. P. M. (1963). Notes on Mimosoïdeae: VIII. Kew Bulletin 17:227-228.

de Souza, G. C., A. P. Haas, G. L. von Poser, E. E. Schapoval, and E. Elisabetsky (2004). Ethnopharmacological studies of antimicrobial remedies in the south of Brazil. J Ethnopharmacol 90:135-43.

Faria, S. M., G. P. Lewis, J. I. Sprent, and J. M. Sutherland (1989). Occurrence of nodulation in the Leguminosae. New Phytologist 111:607-619.

Franco, A., and S. M. Faria (1997). The contribution on N2-fixing tree legumes to land reclamation and sustainability in the tropics. Soil Biology and Biochemistry 29:897-903.

Frioni, L., R. Dodera, D. Malatés, and I. Irigoyen. (1998). An assessment of nitrogen fixation capability of leguminous trees in Uruguay. Applied Soil Ecology 7:271-279.

Izaguirre, P. And R.Beyhaut (2003). Las leguminosas del Uruguay y regiones vecinas. Parte 2. Caesalpinoideae y Mimosoideae. Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.

Moreira, F. M. S. (2008). Bacterias Fixadoras de Nitrogenio que Nodulam Leguminosae, p. 768. In F. M. S. Moreira, J. O. Siqueira, and L. Brussaard (ed.), Biodiversidade do Solo em Ecosistemas Brasileiros. Editora UFLA, Lavras.

Moscovich, FA, C Dummel, M Pinazo, O Knebel & R Alcazar (2010) Análisis fitosociológico de un remanente de selva misionera secundaria en Misiones, Argentina. Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, UNaM - EEA Montecarlo, INTA. 10, 11 y 12 de Junio de 2010 -Eldorado, Misiones, Argentina

Schmidt, C. A., R. Murillo, T. Bruhn, G. Bringmann, M. Goettert, B. Heinzmann, V. Brecht, S. A. Laufer, and I. Merfort. (2010). Catechin derivatives from *Parapiptadenia rigida* with *in vitro* wound-healing properties. J Nat Prod 73:2035-41.

Taulé, C, M Zabaleta, C Mareque, R Platero, L Sanjurjo, M Sicardi, L Frioni, F Battistoni and E Fabiano (2012). New betaproteobacterial *Rhizobium* strains able to efficiently nodulate *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. Applied and Environmental Microbiology, 78(6), 1692–700.

Vaccaro, S, M Arturi, J Goya, J Frangi & G Piccolo (2003) Almacenaje de carbono en estadios medios de la sucesión secundaria en la Província de Misiones, Argentina. INCI v.28 n.9 Caracas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-203 Actividad antihelmíntica de extractos vegetales.

Schapiro, Javier[1, 2]; Morici, Gabriel[1, 2]; Di Ciaccio, Lucía[3, 5]; Salvat, Adriana[3]; Fortunato, Renée H.[4, 5, 6] y Caracostantogolo, Jorge[1, 2].

[1] Área de Parasitología, Instituto de Patobiología, CICVyA INTA Castelar; [2] Cátedras de Parasitología y de Enfermedades Parasitarias de la Escuela de Veterinaria de la Universidad del Salvador; [3] Laboratorio de Toxicología, Instituto de Patobiología, CICVyA INTA Castelar.[4] Instituto de Recursos Biológicos, CIRN INTA Castelar.[5] CONICET. [6] Facultad de Agronomía y Ciencias Alimentarias, Universidad de Morón.
schapiro.javier@inta.gob.ar ; morici.gabriel@inta.gob.ar ; diciaccio.lucia@inta.gob.ar
salvat.adriana@inta.gob.ar ; fortunato.renee@inta.gob.ar ; caracostantogolo.j@inta.gob.ar

Resumen
Las infecciones por nematodos gastrointestinales están ampliamente distribuidas y se consideran una de las principales causas de pérdidas en producción. La aplicación de tratamientos antihelmínticos es muy frecuente y su uso inadecuado trajo como resultado la selección de poblaciones de parásitos resistentes. Es conveniente introducir cambios en su modo de uso así como desarrollar herramientas alternativas al control químico. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto antihelmíntico de 104 extractos de vegetales autóctonos sobre una cepa pura de *Haemonchus contortus* que es considerado el nematodo más patógeno que afecta a los ovinos. Se efectuaron ensayos *in vitro* (test de inhibición de la eclosión de huevos y test de inhibición de migración larval) que permitieron seleccionar 26 extractos vegetales con efecto antihelmíntico pertenecientes a las familias *Rubiaceae, Solanaceae, Zygophyllaceae, Polyganaceae, Leguminoaseae, Bignoniaceae, Anacardiaceae, Lamiaceae* y *Euphorbiaceae.*
Palabras-clave: extractos vegetales; antihelmíntico; *Haemonchus contortus*; in vitro.

Abstract
Gastrointestinal nematode infections are widespread and are considered a major cause of production losses. The use of deworming is very frequent and the misuse resulted in the selection of populations of resistant parasites. It is very important to introduce changes in their mode of use as well as develop additional tools to chemical control. The aim of this study was to evaluate the *in vitro* anthelmintic effect of 104 native extracts plants against a pure strain of *Haemonchus contortus* which is considered the most pathogenic nematode that affects sheep. *In vitro* assays (egg hatch inhibition assay and larval migration inhibition assay) where performed and allowed select 26 extracts plants with anthelmintic effect belonging to the families *Rubiaceae, Solanaceae, Zygophyllaceae, Polyganaceae, Leguminoaseae, Bignoniaceae, Anacardiaceae, Lamiaceae* y *Euphorbiaceae.*
Keywords: vegetable extracts; anthelmintic; *Haemonchus contortus*; in vitro.

Introducción

Dentro de las enfermedades parasitarias que afectan a los ovinos en pastoreo, la gastroenteritis verminosa constituye un grave problema a nivel mundial, cuyas pérdidas directas están relacionadas con la merma de producción de carne, lana, leche, y, en casos extremos, con la muerte de los animales severamente afectados. Esta afección es ocasionada por nematodos parásitos pertenecientes a diversas familias y géneros que afectan el abomaso e intestinos delgado y grueso, dentro de las que se destaca la Trichostrongylidae (*Haemonchus*, *Teladorsagia*, *Trichostrongylus* y *Cooperia*) (Cordero del

Campillo y Rojo-Vázquez, 1999). En las últimas décadas el control antiparasitario tanto de pequeños como de grandes productores se basó casi exclusivamente en el uso de drogas antihelmínticas. El uso frecuente e indiscriminado (en varias ocasiones asociado a su bajo costo) condujo a la selección de poblaciones de nematodos resistentes y a la posibilidad de encontrar residuos en carne y leche, así como también un efecto aún no dimensionado sobre la fauna estercolera. Esta resistencia a los antiparasitarios se encuentra ampliamente distribuida y en algunos lugares torna ineficiente la producción animal, tal es el caso de establecimientos en donde hay ausencia de respuesta al tratamiento frente a todos los grupos químicos. Esta situación amerita plantear cambios en el modo de uso, así como también desarrollar herramientas alternativas o complementarias al control químico. En este sentido, la investigación de extractos de plantas para el control de parásitos en medicina veterinaria tuvo un crecimiento notorio en los últimos 20 años y desde entonces existe un marcado interés para considerarlo dentro de las estrategias no químicas para el control antiparasitario. Estas plantas son denominadas bioactivas, ya que una gran variedad de ellas como sus extractos, contienen compuestos químicos capaces de producir variados efectos terapéuticos, entre los que se informó sobre su capacidad como nematodicidas (Athanasiadou, et al., 2001; Niezen, et al., 2002; Githiori, et al., 2006; Molan, & Faraj, 2010). Dentro de ellas se destacan las plantas polifenólicas (*Lotus* spp., Zulla, entre otras) o la corteza de ciertos árboles (*Eucalyptus, Pinus, Acacia, Quebracho*, entre otros) que contienen diferentes concentraciones de taninos condensados en su composición. El objetivo de este trabajo fue determinar la actividad antihelmíntica de distintas concentraciones de extractos sobre los estadios de huevo y larva de una cepa pura de *H. contortus* para seleccionar posibles candidatos que pudieran sumarse al control de los parásitos mediante el test de eclosión de huevos (EHA: egg hatching test) y el test de inhibición de la migración larval (LMIA: larval migration inhibition assay). Estos extractos son provenientes de representantes de la flora nativa Argentina que crecen en las regiones fitogeográficas Yunga y Chaco. La selección realizada tiene como antecedente la bioactividad obtenida durante los estudios de prospección encarados entre los años 1993-2003 (Convenio INTA-Universidad de Arizona: Bioactive Agents from Dryland Plants of Latin America; INTA-Argentina/University of Arizona-USA: International Cooperative Biodiversity Group -ICBG-).

Metodología

Lugar de la prueba y período de estudio

Esta experiencia formó parte de un proyecto de investigación entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Universidad del Salvador. El procesamiento de las muestras de materia fecal y el desarrollo de las técnicas *in vitro* se efectuaron en el Área de Parasitología del Instituto de Patobiología, perteneciente al Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas. El período de estudio se extendió entre los años 2012 y 2014.

Plantas y extractos vegetales

En las regiones áridas y semiáridas del norte argentino se efectúo una recolección de especies nativas en búsqueda de principios activos de interés medicinal, agroquímicos, veterinario, etc. mediante el convenio previamente citado. El material biológico que mostró bioactividad crece de las provincias de Jujuy, Salta, Formosa, Chaco y Santiago del Estero, y para su análisis se recolectaron 5 kg de material fresco que representa 1 kg de materia seca de distintas partes de una misma especie (raíz, ramas, hojas, flores, frutos y corteza). La separación de cada parte de la planta tiene el objetivo de evaluar separadamente los efectos que puedan poseer. Asimismo para contar con autentificación taxonómica validada se herborizó 1 ejemplar de Herbario de cada especie con el objetivo de evaluar

independientemente los efectos en cada una de ellas. Las muestras recolectadas se desecaron a temperatura ambiente y luego fueron molidas. Para preparar los extractos, 20 gramos del material molido se mezcló con 200 ml de metanol hasta el día siguiente. Luego se filtró a través de papel y se llevó a sequedad en un evaporador rotatorio con vacío a una temperatura de 40ºC. Los extractos secos fueron redisueltos en metanol, a una concentración de 80 mg de materia seca/ml. Una alícuota de esta solución se diluyó a 1/10 con dimetilsulfóxido (DMSO), para luego ser esterilizada por filtración a través de membranas de 0,45 µm (Minisart, Sartorius). La concentración final fue de 8 mg de materia seca/ml. Los extractos se conservaron a -70°C hasta su uso.

Test de eclosión de huevos
Se incubaron una cantidad conocida de huevos de nematodos gastrointestinales (NGI) de pocas horas de eliminados (frescos, no larvados) frente a concentraciones seriadas de un extracto con potencial actividad antihelmíntica (Coles et al., 1992; 2006; Coles, 2005; Molan et al., 1999; 2000).

Técnica de aislamiento de huevos
Los huevos se recolectaron a partir de materia fecal fresca mediante el uso de arneses de tela colocados en corderos infectados experimentalmente con una cepa pura de *H. contortus* que presentaron un recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG) superior a 2.000.

El soporte utilizado en esta técnica fueron placas de cultivo celular Falcon™ de 24 pocillos de fondo plano con tapa. Se evaluaron 6 concentraciones de cada extracto vegetal (250µg/ml; 125µg/ml; 62,5 µg/ml; 31,25 µg/ml; 15,62 µg/ml y 7,80µg/ml) con 3 réplicas cada una, además de un Control negativo (huevos en agua destilada) que se analizó por triplicado en forma simultánea y de un Control del efecto de DMSO. Inicialmente se agregaron en cada uno de los pocillos 20 µl de agua destilada con aproximadamente 100 huevos de *H. contortus*. Luego se les adicionaron las distintas concentraciones de extractos vegetales hasta alcanzar un volumen final de 2 ml en cada pocillo. Finalmente se agregaron los controles negativos. Se identificaron las placas y se acondicionaron en estufa por 24 hs a 27ºC y 85% de HR para permitir que los huevos eclosionaran al estadio de L1. En cada pocillo se contabilizó la cantidad de huevos y de larvas L1 y se calculó el porcentaje de eclosión para cada dilución de extracto vegetal relacionando la cantidad total de L1 y de huevos. La fórmula empleada para calcular el porcentaje de inhibición de la eclosión de huevos en cada concentración de extracto utilizada fue la siguiente:

$$\% \text{ de inhibición de la eclosión de huevos} = \frac{100 \text{ x Número de huevos}}{\text{Número de huevos + larvas}}$$

Test de inhibición de la migración larval
El LMIA se basa en medir la capacidad migratoria de las larvas infectivas (L_3) a través de una malla de 28 µm luego de haber estado en incubación con concentraciones seriadas de un extracto vegetal con potencial actividad antihelmíntica (Rabel et al., 1994). Se empleó un dispositivo de filtros realizado con tubos de acrílico transparente de 2 cm de largo y 8 mm de diámetro interno a los que se les adhirió una malla de nylon de 28 µm en uno de sus extremos que permite la migración de las larvas.

Procedimiento
Al igual que lo realizado en el test de inhibición de la eclosión de huevos, se evaluaron 6 concentraciones de cada extracto vegetal (250µg/ml; 125µg/ml; 62,5 µg/ml; 31,25 µg/ml; 15,62 µg/ml y 7,80µg/ml) con 3 réplicas cada una, además de un Control negativo (L_3 en agua destilada) que se analizó por triplicado en forma simultánea y un Control del efecto del

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

DMSO. En cada pocillo se colocaron aproximadamente entre 90 a 100 L3 infectivas contenidas en un volumen de 20 µl de agua destilada, a los que se les agregó las diluciones de extractos hasta alcanzar un volumen final de 2 ml en cada pocillo. Estas placas (placas de incubación) se llevaron a estufa para incubación por 24 hs a 24ºC y 85% de HR. Se observó en microscopio invertido y se contabilizaron las larvas que migraron y las que no pudieron hacerlo. Finalmente se calculó el porcentaje de larvas no migradas con respecto al número total de larvas mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de inhibición de la migración larval} = \frac{100 \times \text{Número de larvas no migradas}}{\text{Número total de larvas}}$$

Resultados

Test de inhibición en la eclosión de huevos

Se evaluaron 53 extractos vegetales, y se observó una clara respuesta dosis dependiente, dado que a las más altas concentraciones (62,5 µg/ml) demostraron tener mejor efecto, alcanzando valores de 25% de inhibición de la eclosión de huevos. En la Tabla 1 se presentan discriminados por Familias las diferentes cantidades de extractos vegetales estudiadas en los cuales el porcentaje de inhibición en la eclosión de huevos de *H. contortus* resultó superior al 25% en las concentraciones más altas.

TABLA 1. Cantidad de extractos vegetales discriminados por Familias en los cuales porcentaje de inhibición en la eclosión de huevos resultó superior al 25% en las concentraciones más altas.

Familia	**Cantidad de extractos vegetales con inhibición en la eclosión de huevos >25%**	**Total de extractos estudiados (n=53)**
Rubiaceae	5	7
Solanaceae	4	20
Zygophyllaceae	4	8
Polyganaceae	0	4
Leguminoaseae	6	11
Bignoniaceae	1	2
Anacardiaceae	1	1

Test de inhibición en la migración larval (LMIA)

Los resultados concuerdan con lo observado en el test EHA en cuanto a que los porcentajes de inhibición de los 70 extractos vegetales estudiados se incrementaron con el aumento de las concentraciones, evidenciándose una clara respuesta dosis dependiente. En la Tabla 2 se presentan discriminados por Familias las diferentes cantidades de extractos vegetales estudiadas en los cuales el porcentaje de inhibición en la migración larval resultó superior al 25% en las concentraciones más altas.

TABLA 2. Cantidad de extractos vegetales discriminados por Familias en los cuales porcentaje de inhibición en la migración larval resultó superior al 25% en las concentraciones más altas.

Familia	Cantidad de extractos vegetales con inhibición en la migración larval >25%	Total de extractos estudiados (n=70)
Solanaceae	0	2
Leguminoaseae	5	41
Bignoniaceae	0	2
Anacardiaceae	0	1
Lamiaceae	0	1
Euphorbiaceae	0	3

Conclusiones

Se seleccionaron 26 extractos vegetales con efecto antihelmíntico. Una evaluación ulterior debería tener en cuenta: el efecto antihelmíntico y la inocuidad de concentraciones mayores a las utilizadas en estas experiencias, abundancia del vegetal en la naturaleza, palatabilidad, posibilidad de cultivo y posibilidad de incluirlo en formulaciones de administración practicable.

Referencias Bibliográficas

Athanasiadou S, I Kyriazakis, F Jackson & RL Coop (2001). Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: *in vitro* and *in vivo* studies. Veterinary Parasitology 99: 205-219.

Coles GC, F Jackson, WE Pomroy, RK Prichard, G Samson-Himmelstjerna, A Silvestre, MA Taylor & J Vercruysse (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Veterinary Parasitology 136: 167-185.

Coles GC (2005). Anthelmintic resistance - looking to the future: a UK perspective. Research in Veterinary Science 78: 99-108.

Coles GC, C Bauer, FHM Borgsteede, S Geerts, TR Klei, MA Taylor & PJ Waller (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.). Methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of Veterinary importance. Veterinary Parasitology (44): 35-44.

Cordero del Campillo M & FA Rojo Vázquez (1999). Parasitología Veterinaria. Editorial McGraw-Hill. Interamericana: 237-252.

Githiori JB, S Athanasiadou & SM Thamsborg (2006). Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants Veterinary Parasitology 139: 308-320.

Molan AL & AM Faraj (2010). The effects of condensed tannins extracted from different plant species on egg hatching and larval development of *Teladorsagia circumcincta* (Nematoda: Trichostrongylidae). Folia Parasitológica 57[1]: 62-68.

Molan AL, GC Waghorn, BR Min & WC McNabb (2000). The effect of condensed tannins from seven herbages on *Trichostrongylus colubriformis* larval migration *in vitro*. Folia Parasitologica 47: 39-44.

Molan AL, GC Waghorn & WC McNabb (1999). Condensed tannins and gastro-intestinal parasites in sheep. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 61: 57-61.

Niezen JH, WAG Charleston, HA Robertson, D Shelton, GC Waghorn & R Green (2002). The effect of feeding Sulla (*Hedysarum coronarium*) or Lucerne (*Medicago sativa*) on lamb parasite burdens and development of immunity to gastrointestinal nematodes. Veterinary Parasitology 105: 229-245.

Rabel B, R McGregor & PGC Douch (1994). Improved bioassay for estimation of inhibitory effects of ovine gastrointestinal mucus and anthelmintics on nematode larval migration. International Journal of Parasitology 24: 671-676.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-206 Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho variedade (*Zea mays*) armazenadas em garrafas PET.

Previero, Conceição Aparecida, CEULP/ULBRA, conceicaopreviero@gmail.com ,
Moraes, Eriel Dantas da Silva, eriel_87@hotmail.com
Santos, Deise Laiz, deiselaiz@gmail.com

Resumo
O presente trabalho teve por objetivo avaliar a conservação de sementes de milho variedade em garrafas PET. O estudo foi conduzido no Laboratório de Sementes do CEULP/ULBRA, Palmas, Tocantins, BR. As variedades avaliadas foram: Al Bandeirante, Al Avaré, Cati Verde 02, Saracura, Sol da Manhã, BR 473. A umidade das sementes em garrafa PET manteve-se adequada, tendo as variedades Al Bandeirante, Al Avaré e Cati verde 02 índice germinativo dentro dos padrões indicados para produção e comercialização de sementes de milho. A variedade Cati verde 02 destacou-se em todos os testes a qual fora submetida.
Palavras-chave: armazenamento; sementes; germinação.

Abstract
This study aimed to evaluate the storability of corn seedsinto PET bottles. , in Palmas, Tocantins . The studywas performed in the seed lab of CEULP/ULBRA, Palmas, Tocantins, BR. The varieties of Green Cati 02, Saracura, Morning Sun,and BR 473 were tested. PETbottleswereefficient to store corn seeds keeping its moisture within the standards index for optimal storage. The seed germination of Al Bandeirante, Al Avare and green Cati 02 was according stanndards for production and marketing of maize seeds. The Cati 02 variety maintained its vigor force during storage.
Keywords: storage; seeds; germination.

Introdução

O Brasil é considerado um país de grandes diferenças entre suas regiões. Há desigualdade por vários fatores: condições climáticas adversas, má distribuição de terra e renda, relação econômica entre Norte e Sul e políticas voltadas somente aos grandes produtores onde exista muita tecnologia, alto investimento genético, mas pouca gente envolvida.

Neste contexto, as sementes tradicionais aparecem como forma de auxiliar os pequenos agricultores, possibilitando que produzam seu próprio alimento e ainda consigam comercializar seus excedentes, sendo uma alternativa para a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas.

A utilização de variedades de milho mais rústicas e adaptadas às variações ambientais possibilitaria apoiar diretamente esses pequenos agricultores. É comum a utilização de sementes próprias oriundas devariedades produzidas nas próprias pequenas propriedades. Assim, a produção de sementes de boa qualidade por estes agricultores é fundamental para a melhoria da capacidade produtiva da cultura (Andrade et al., 1997).

De acordo com Fornasieri Filho (2007), estas sementes são de menor custo, e com os devidos cuidados na multiplicação podem ser conservadas por vários anos, sem diminuição substancial da produtividade. Além de serem utilizadas em regiões de baixa tecnologia, a utilização de crioulas ou de variedades dão segurança alimentar aos pequenos agricultores.

Na safra de 2013/2014, no Brasil, a distribuição de variedades de milho correspondeu a 17,2% e os híbridos em torno de 82,8% (Cruz et al., 2013).

O estado do Tocantins, BR, apresenta duas estações distintas, a seca e chuvosa. Na estação chuvosa, as condições climáticas são desfavoráveis para a conservação de sementes, por apresentar elevadas temperaturas e umidades relativas do ar. Embora não quantificado, presume-se que os índices das perdas pós-colheita são semelhantes ou piores aos de outras regiões do país. As condições de elevada umidade relativa (72,18%) associada a altas temperaturas (27,51ºC), no município de Palmas, favorecem a degradação das sementes no decorrer de sua conservação. Assim, faz-se necessário o emprego de embalagens impermeáveis à umidade, recomendado por Popinigis (1977), como é o caso das garrafas PET. Embora o beneficiamento de sementes convencionais de milho seja altamente especializado se comparado com o de outras grandes culturas (Baudet & Misra, 1991), no processamento de variedades crioulas dessa mesma espécie, normalmente os agricultores utilizam tecnologias alternativas, com a utilização de pouco ou nenhum equipamento para beneficiamento.

A conservação da qualidade fisiológica da semente sob determinadas condições ambientais, de temperatura e umidade relativa do ar, está relacionada ao tipo de embalagem empregada. Se as condições ambientais em que a semente for conservada tiverem elevada umidade relativa, uma conservação prolongada somente será possível através da secagem da semente e a manutenção do seu baixo grau de umidade, pelo emprego de embalagens impermeáveis à umidade (Popinigis, 1977).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a conservação de sementes de milho variedade, acondicionadas em garrafas PET.

Metodologia

O estudo foi realizado no Laboratório de Sementes, no Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), Palmas, Tocantins, BR (Figura 1). As sementes de milho (*Zea mays*) foram adquiridas nos estados de Minas Gerais e São Paulo, safra 2011/2012. As variedades estudadasforam: Al Bandeirante, Al Avaré, Cati Verde 02, Saracura, Sol da Manhã, BR 473, recebidas com tratamento fungicida. As sementes foram acondicionadas em garrafas do tipo PET de 600ml com três repetições de 500 gramas por tratamento.

A determinação do teor de água das sementes foi feita pelo método de estufa a 105ºC ± 3ºC, onde a água contida nas sementes foi extraída em forma de vapor pela aplicação de calor sob condições controladas. No teste de germinação em ambiente controlado, utilizaram-se duas subamostras de 50 sementes para cada repetição, segundo as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009). O teste de vigor a frio foi conduzido de acordo com a metodologia em rolo de papel sem solo na temperatura de 10ºC(KRZYZANOWSKI et al., 1999). As análises foram aferidas durante os meses de novembro de 2011 a junho de 2012 abrangendo as duas estações de Estado do Tocantins, seca e chuvosa.

Resultados e discussões

O teor de água das sementes de milho armazenadas é mostrado na Figura 2. As embalagens PET permitiram baixa influência das condições atmosféricas do local de armazenamento. Para Puzzi (1986), a umidade ideal para armazenagem do milho é de 13%, contudo a máxima de 12,10% e mínima de 11,70% manteve as sementes dentro da faixa de umidade ideal para um adequado armazenamento.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Em relação ao potencial germinativo, as variedades Al Bandeirante, Al Avaré e Cati Verde 02 apresentaram índice dentro dos padrões viáveis, com mínima de 87% no termino do armazenamento, conforme se verifica na Figura 3. No entanto, as variedades Saracura, Sol da manhã e BR 473 se diferiram entre si e das demais, estando abaixo do padrão com média germinativa de 83, 74 e 48%, respectivamente, após a 2ª época.

Sabe-se que os testes de vigor não são necessariamente efetuados para predizer o número exato de plântulas que emergirão ou sobreviverão no campo. No entanto, muitos dos resultados oriundos desses testes podem correlacionar-se com a porcentagem de emergência no campo e o potencial de armazenabilidade. Na Figura 4, verificam-se os índices de germinação após stress de frio das sementes de milho crioulo na instalação do experimento e nas três épocas de armazenamento em garrafas PET. Entre as amostras de sementes estudadas na 1ª época a variedade BR 473 e a Sol da manhã apresentaram menor probabilidade de sobreviver em campo. Durante os seis meses de armazenamento variedade Cati Verde 02 se destacou e apresentou maior probabilidade de sobreviver em campo, com 89% de germinação e manteve seu vigor contínuo.

FIGURA 1. Armazenamento das sementes de milho variedade.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

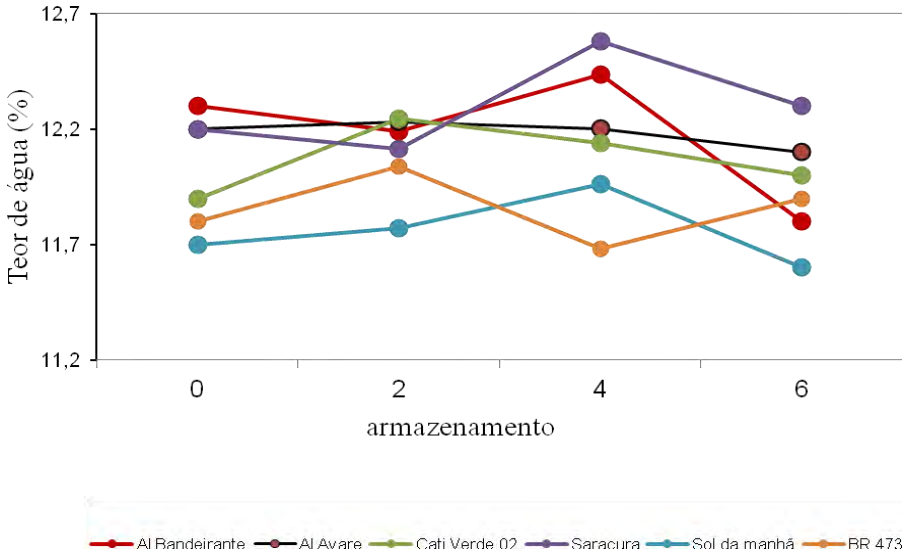


FIGURA 2. Teor de água das sementes de milho variedade.

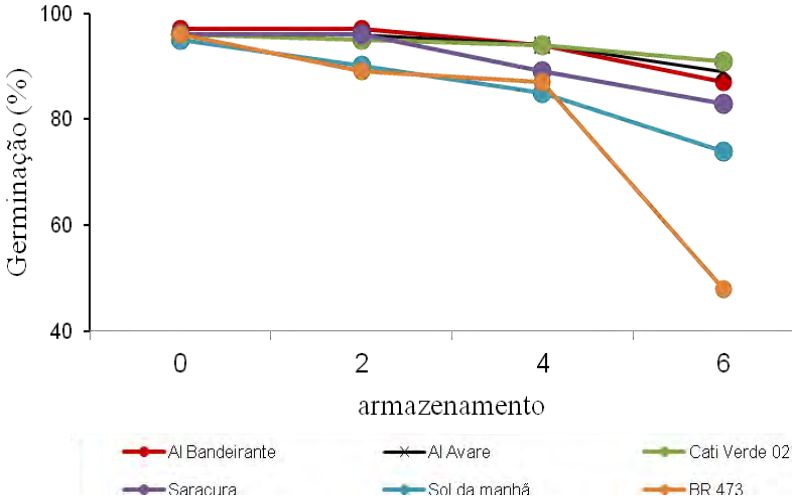


FIGURA 3. Germinação de sementes de milho variedade.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

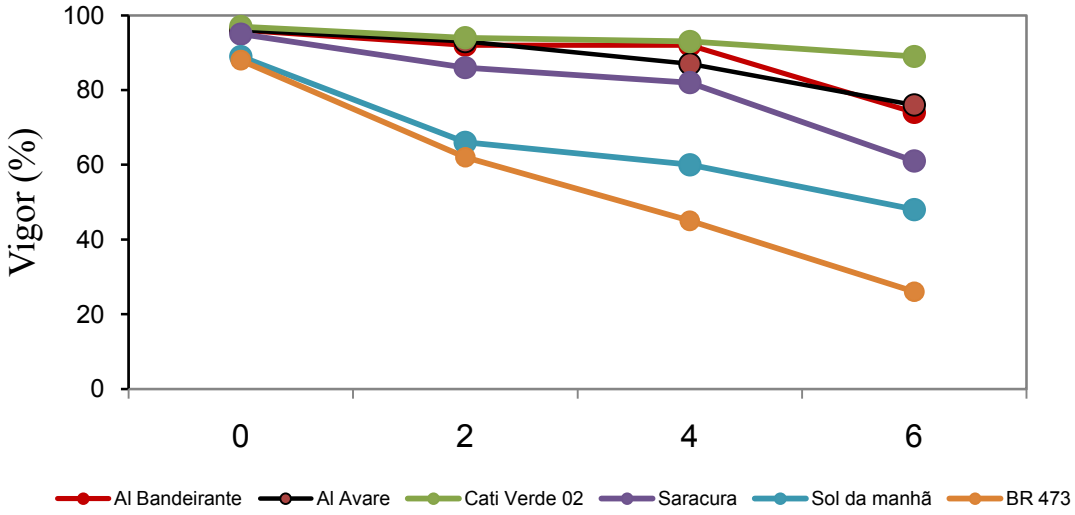


FIGURA 4. Vigor de sementes de milho variedade.

Conclusões

A garrafa PET demonstrou eficiência na conservação do poder germinativo de sementes de milho durante as três épocas de armazenamento. A umidade das sementes de milho manteve-se dentro dos padrões indicados para um armazenamento ideal, independente da variedade.Al Bandeirante Al Avaré e Cati verde 02 apresentaram índice germinativo dentro dos padrões viáveis para produção e comercialização de sementes de milho. A variedade Cati verde 02 manteve seu vigor inicial durante todo o armazenamento.

Agradecimentos

Fomento CNPq Edital MCT/CNPq/MDA/SAF Nº 58/2010 - Agricultura Familiar

Referências bibliográficas

Andrade, R. V.; Andreoli, C.; Borba, C. S.; Azevedo, J. T.; Martins Neto, D. A.; Oliveira, A. C. O. Efeito da forma e do tamanho da semente no desempenho no campo de dois genótipos de milho. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.19, n.1, p.62-65, 1997. Disponível em: <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1997/v19n1/artigo12.pdf > Acesso em: 2 fev. 2012.

Baudet, L.; Misra, M. Atributos de qualidade de sementes de milho beneficiadas em mesa de gravidade. Revista Brasileira de Sementes. Brasília, v.13, n.2, p.91-97, 1991. Disponível em: <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1991/v13n2/artigo03.pdf >Acesso em: 20 fev. 2012.

Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365 p, 1992. Disponível em: http://www.bs.cca.ufsc.br/publicacoes/regras%20analise%20 sementes.pdf. Acesso em: 8 fev

Cruz, J. C.; Pereira Filho, I. A.; Queiroz, L. R. Milho – Cultivares para 2013/2014. Embraba Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/ Acesso em: 26 maio 2015.

Fornasieri Filho, D. Manual da Cultura do Milho. Jaboticabal: Funep, 2007.

Popinigis, F. Fisiologia da semente. Brasília:AGIPLAN. 1977. 289p.

Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: Abrates, cap.3, p.1-24, 1999.

A1-209 Tipos funcionales de plantas productivas integradas en diseños de sistemas de cultivos complejos innovados por agricultores.

Luis L. Vázquez Moreno; y Ángela Porras González; Janet Alfonso-Simonetti

llvazquezmoreno@yahoo.es; jsimonetti@inisav.cu; aporras@inisav.cu

Resumen

Debido a la importancia actual de los sistemas de cultivos complejos (SCC) durante el proceso de reconversión agroecológica de fincas suburbanas, se estudiaron 24 diseños realizados por agricultores de fincas suburbanas en diferentes territorios agrícolas de la región occidental, central y oriental de Cuba, con el propósito de avaluar sus funciones de autorregulación ecológica. Se realizó una caracterización genética, espacial y temporal de cada diseño; se identificaron las funciones de autorregulación ecológica en cada uno de ellos para determinar su Coeficiente Funcional. Los tipos de diseños que predominaron en los SCC estudiados fueron en policultivos herbáceos (75%), seguidos de los policultivos arbóreo-herbáceos y polifrutales con el 12,5% cada uno. El mayor coeficiente funcional (CF) lo alcanzo el diseño que integra yuca-maíz-frijol (86,7 %); le siguen los diseños de boniato-maíz y yuca-maíz (76,7 %), plátanos-yuca (73, 3 %), frijol-maíz, plátano-frijol-maíz (70 %) y aguacate-mamey-café (66,7 %). Se propone, preliminarmente, que estas plantas productivas integradas (maíz, plátano o banano, árboles frutales) sean consideradas como Tipos Funcionales de Plantas Productivas (TFPP). Introducir como criterio las funciones que realizan las plantas productivas integradas en los diseños de SCC, así como las que se logren como resultado de las interacciones del diseño y manejo temporal y espacial de estos, refuerza la hipótesis de que no es suficiente con lograr complejidad en los diseños agroecológicos, sino que se requiere multifuncionalidad. Los diseños estudiados valorizan la lógica de los agricultores, que es una capacidad basada en las tradiciones, la experiencia práctica de años y su gran habilidad para realizar observaciones y análisis complejos.

Palabras clave: sistemas de cultivos complejos; funciones de la biodiversidad; capacidad de autorregulación ecológica; innovación por agricultores.

Abstract

Because of the current importance of crop complex systems (SCC) during conversion of suburban agroecological farms, 24 designs made by farmers suburban estates in different agricultural areas of eastern western, central and Cuba they were studied in order to assess their ecological functions of self-regulation. Genetic, spatial and temporal characterization of each design was made; self ecological functions in each coefficient determining its functional identified. The types of designs that dominated the SCC were studied in arable polyculture (75%), followed by herbaceous and tree-polifruits and polyculture with 12.5% each. The greater functional coefficient (CF) it reached the design that integrates cassava-maize-beans (86.7%); followed the designs of sweet potato-corn and cassava-corn (76.7%), plantain-cassava (73, 3%), bean-corn, banana-bean-corn (70%) and avocado-mammee-coffee (66, 7%). It is proposed, preliminarily, these integrated production plants (corn, banana or plantain, fruit trees) are considered as Functional Types of Productive Plants (TFPP). Introduce as a criterion the functions they perform integrated production plants SCC designs and which are achieved as a result of the interactions of temporal and spatial design and management of these reinforces the hypothesis that it is not enough to achieve complexity agroecological designs, but multifunctionality is required. The designs studied valued logic of farmers, which is a capacity based on the traditions, the practical experience of years and its great ability to observe and complex analyzes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Keywords: crop complex systems; functions of biodiversity; ecological self-regulation capacity, innovation by farmers.

Introducción

Los sistemas de cultivos, forestería y ganadería complejos constituyen diseños agroecológicos, conocidos como policultivos, agroforestales, silvopastoriles, polifrutales y otros, que integran diversidad de plantas y animales en una dinámica genética, espacial y temporal, para lograr multifunciones que contribuyan a una mayor eficiencia en la producción de biomasa, la autorregulación ecológica y la resiliencia al cambio climático (Vázquez *et al*., 2012).

Estos diseños complejos ratifican que la biodiversidad, descrita en términos de número, abundancia, composición y distribución espacial de sus entidades (genotipos, especies, o comunidades), caracteres funcionales, así como las interacciones entre sus componentes (Hooper *et al*., 2005), tiene gran importancia para el funcionamiento, el mantenimiento y la estabilidad de los ecosistemas (Gliessman, 2001).

La necesidad de abordar el estudio de la biodiversidad desde una perspectiva más sistémica, condujo al surgimiento del concepto de diversidad funcional (Tilman, 2001), que ha ido ganando cada vez más popularidad entre la comunidad científica, dados sus estrechos vínculos con los procesos ecológicos, por lo que actualmente la atención se vuelca hacia un enfoque más funcional, que trata de establecer relaciones causales entre las características de los organismos presentes y los procesos y servicios de los ecosistemas (Hooper *et al*., 2005).

Debido a la importancia actual de los sistemas de cultivos complejos durante el proceso de reconversión agroecológica de fincas suburbanas, resulta necesario identificar y argumentar sus servicios ecológicos, razón por la cual el presente estudio tuvo este propósito, como estrategia para recomendar su mayor nivel de adopción.

Metodología

Se estudiaron 24 sistemas de cultivos complejos (SCC) que realizan agricultores de fincas suburbanas en diferentes territorios agrícolas de la región occidental, central y oriental de Cuba, a saber (los números corresponden a los diseños en la Tabla 1): 1, 3, 4, 5, 7, 15 (San Antonio de los Baños, Artemisa); 2, 8, 9, 10 (Guiñes, Mayabeque); 22, 24 (Bejucal, Mayabeque); 11, 12 (Fomento, Sancti Spiritus); 13 (Bayamo, Granma); 14, 16 (Palmira, Cienfuegos); 6, 17, 18, 19, 20 (Ceballos, Ciego de Ávila); 21, 23 (Camagüey).

En cada finca se describió, junto con el agricultor, las características principales del diseño que realizan, para lo cual se consideró las especies integradas, así como el arreglo en tiempo y espacio de las siembras o trasplantes, con respecto al cultivo principal.

Las funciones a identificar en cada diseño se consideraron de autorregulación ecológica, del sistema de cultivo (Altieri y Nicholls, 2007; Hooper *et al*, 2005; Nicholls, 2010), a saber: a-barrera física a poblaciones inmigrantes de organismos nocivos (insectos, ácaros, esporas de microorganismos, semillas de arvenses y otros); b-confusión para el desplazamiento y la localización de hospedantes de insectos fitófagos (color, olor, estructura, otros); c-reducción de la concentración de hospedantes preferidos de insectos, ácaros, microorganismos fitopatógenos y otros organismos nocivos (especies no hospedantes); d-efecto de competencia sobre la composición y cobertura de arvenses; e-reservorio de artrópodos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

predadores y parasitoides de insectos y ácaros fitófagos; f-fuente de alimentación (néctar de flores) de adultos de artrópodos (polinizadores y entomófagos); g-barrera física antierosiva; h-aumento de la retención de humedad en el suelo; i-regulación del microclima; j-mejora de las propiedades del suelo.

Para evaluar las funciones de autorregulación ecológica del diseño y la contribución funcional de las plantas integradas, se consideraron tres criterios principales: del agricultor, en base a su experiencia; los resultados de observaciones realizadas en el momento de la visita, principalmente sobre incidencia de insectos fitófagos y entomófagos, arvenses y estado de la conservación del suelo; análisis colectivo, propiciado al final en cada finca, en que participaron además técnicos locales. Cada una se evaluó según su nivel de contribución en: (3) alta, (2) media, (1) baja, (0) ninguna observada. En el caso de la evaluación de los caracteres funcionales de las plantas, se descartaron los que no tienen relación con la función.

Para cada diseño estudiado se determinó el Coeficiente Funcional identificado, mediante la expresión siguiente: $CF_{ident}= [\sum(fi/fo)]*100$. Donde: fi es la sumatoria del valor obtenido en las funciones de autorregulación ecológica identificadas en el diseño y fo es la sumatoria de los valores óptimos de todas las funciones identificadas.

Se efectuó un análisis de conglomerados con el objetivo de agrupar los diseños de SCC teniendo en cuenta las funciones que realizan, empleando un método jerárquico de clasificación, y como medida de distancia la Euclideana al cuadrado, para garantizar la cohesión interna y el aislamiento externo del grupo.

Resultados y discusiones

Los tipos de diseños que predominaron en los SCC estudiados fueron en policultivos herbáceos (75%), seguidos de los policultivos arbóreo-herbáceos y polifrutales con el 12,5% cada uno.

El mayor coeficiente funcional (CF) lo alcanzo el diseño que integra yuca-maíz-frijol (86,7 %); le siguen los diseños de boniato-maíz y yuca-maíz (76,7 %), plátanos-yuca (73, 3 %), frijol-maíz, plátano-frijol-maíz (70 %) y aguacate-mamey-café (66,7 %)(Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Diseños de sistemas de cultivos complejos estudiados, funciones de autorregulación ecológica identificadas y coeficiente funcional.

Sistemas de cultivos complejos estudiados y especies de plantas integradas[1]	Características del diseño		Funciones identificadas y nivel de contribución del diseño										CF
	Temporal	Espacial	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Diseños de policultivos herbáceos													
1.Frijol-maíz	Simultáneo o secuencia	Asociado o intercalado	3	2	2	2	3	2	1	2	1	3	70
2.Tomate-maíz	Simultáneo o secuencia	Asociado o intercalado	3	2	2	1	3	2	1	1	1	1	56,7
3.Boniato-maíz	Simultáneo o secuencia	Asociado o intercalado	3	2	2	3	3	2	3	2	1	2	76,7
4.Papa-maíz	Simultáneo o secuencia	Asociado o intercalado	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	60
5.Yuca-maíz	Simultáneo	Intercalado	3	3	2	3	3	2	2	2	1	2	76,7
6.Calabaza-maíz	Secuencia	Intercalado	2	1	2	1	3	3	1	1	1	1	53,3
7.Yuca-maíz-frijol	Simultáneo	Intercalado	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	86,7
8.Plátano-frijol	Secuencia	Intercalado	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	50
9.Plátano-col	Secuencia	Intercalado	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	50
10.Plátano-malanga	Secuencia	Intercalado	3	1	2	1	0	0	2	2	2	1	46,7
11.Plátano-cebolla	Secuencia	Intercalado	3	2	2	1	0	0	1	1	2	1	43,3
12.Plátano-papaya	Secuencia	Asociado	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	60
13.Plátano-arroz	Secuencia	Intercalado	3	2	2	3	0	0	1	3	2	1	56,7
14.Plátano-berenjena	Secuencia	Intercalado	3	2	2	2	1	1	1	2	2	1	56,7
15.Plátanos-yuca	Secuencia	Asociado	3	3	2	3	2	1	2	2	2	2	73,3
16.Plátano-frijol-col	Secuencia	Intercalado	3	2	3	1	1	1	1	2	2	2	60
17.Plátano-frijol-maíz	Secuencia	Intercalado	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	70
18.Plátano-col-maíz	Secuencia	Intercalado	3	2	3	2	2	1	1	2	2	2	66,6
Diseños de policultivos arbóreos-herbáceos													
19.Aguacate-frijol	Secuencia	Intercalado	2	1	2	2	0	1	1	2	1	2	46,6
20.Aguacate-tomate	Secuencia	Intercalado	2	1	2	1	0	1	1	1	1	1	36,7
21.Mango-cebolla	Secuencia	Intercalado	2	1	2	1	0	0	1	1	1	1	33,3
Diseños de polifrutales arbóreos													
22.Aguacate-guayaba	Simultáneo	Asociado	3	2	2	0	1	1	2	1	2	1	50
23.Guayaba-papaya	Simultáneo	Asociado	3	2	2	0	2	1	2	2	2	1	56,7
24.Aguacate-mamey-café	Simultáneo y secuencia	Asociado	3	3	3	0	1	1	3	3	2	1	66,7

(1) Las especies de plantas productivas integradas en los diseños estudiados son: aguacate (*Persea americana*), arroz (*Oryza sativa*), berenjena (*Solanum melongena*), boniato (*Ipomoea batatas*), cafeto (*Coffea arabica*), calabaza (*Cucurbita* spp.), cebolla (*Allium cepa*), col (*Brassica oleracea capitata*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), guayaba (*Psidium guajava*), maíz (*Zea mays*), malanga (*Xanthosoma sagittiefolium*), mamey (*Pouteria sapota*), mango (*Mangifera indica*), papa (*Solanum tuberosum*), papaya (*Carica papaya*), plátano y banano (*Musa* spp.), tomate (*Solanum lycopersicum*),yuca (*Manihot esculenta*).

De acuerdo con las funciones de autorregulación ecológica que realizan estos diseños, se identificaron cinco conglomerados (Figura 1), evidenciándose que en cada uno de ellos se integra un cultivo que define el tipo de SCC: policultivo herbáceo (conglomerados 1 y 3, con

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

predominio del maíz y el plátano), policultivo arbóreo-herbáceo (conglomerados 2 y 5, con predominio de árboles frutales) y polifrutal (conglomerado 4, con integración de especies de árboles frutales). El conglomerado 5 muestra las mayores diferencias con los restantes, principalmente por habérsele otorgado baja o nula función como reservorio de artrópodos predadores y parasitoides de insectos y ácaros fitófagos y fuente de alimentación (néctar de flores) de adultos de polinizadores y entomófagos.

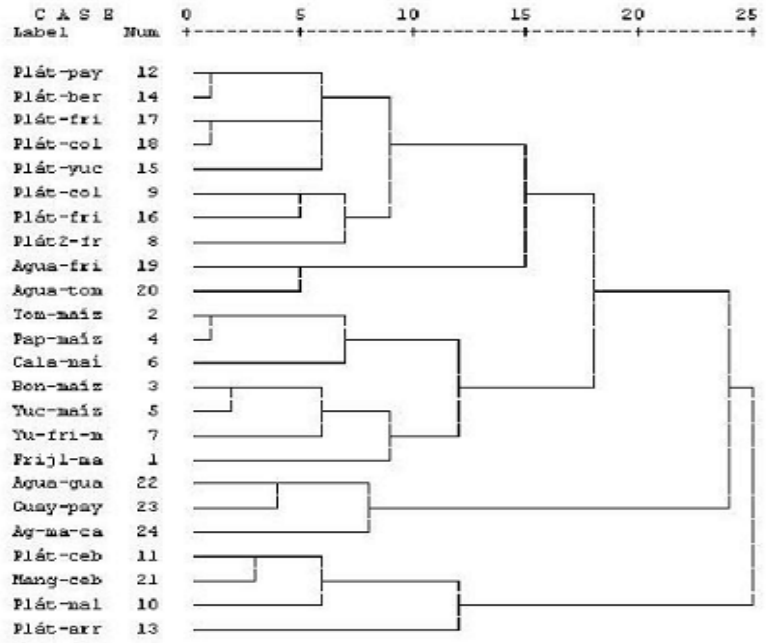


FIGURA 1. Dendrograma de diseños de SCC en base a funciones de autorregulación ecológica. Conglomerado 1 (12, 14, 17, 18, 15, 9, 16, 8); conglomerado 2 (19, 20), conglomerado 3 (2, 4, 6, 3, 5, 7, 1); conglomerado 4 (22, 23, 24), conglomerado 5 (11, 21, 10, 13).

Los agricultores han seleccionado el maíz y el plátano como cultivos con mayor número de funciones para el diseño de los policultivos herbáceos y los árboles frutales para los diseños arbóreo-herbáceos, además han generado diseños de polifrutales, estos dos últimos de gran novedad, todos en sistemas de producción de la agricultura suburbana, donde años atrás predominaba la agricultura convencional, lo que refuerza el auge de la experimentación de agricultores en el país (Vázquez, 2010), como vía para aumentar la eficiencia y resiliencia de la producción agropecuaria.

Estos resultados permiten sustentar preliminarmente que estas plantas integradas (maíz, plátano y banano, árboles frutales), contribuyen a las funciones que se logran en los diseños donde se integran (policultivos, polifrutales), por lo que pueden ser consideradas como Tipos Funcionales de Plantas Productivas (TFPP), que según Díaz y Cabido (2001) son especies que desempeñan un papel semejante en el funcionamiento del ecosistema, o que presentan respuestas similares a factores ambientales.

Para entender esta propuesta hay que considerar la evolución conceptual que está sucediendo sobre biodiversidad funcional; expresada como la variedad de las interacciones con los procesos ecológicos a diferentes escalas espacio-temporales, el rango y valor de los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

caracteres de los organismos que influyen sobre el funcionamiento ecológico y la abundancia relativa de los caracteres como componente clave; es decir, el tipo, rango y abundancia relativa de los caracteres funcionales presentes en una comunidad (Tilman, 2001).

Introducir como criterio las funciones que realizan las plantas productivas integradas en los diseños de SCC, así como las que se logren como resultado de las interacciones del diseño y manejo temporal y espacial de estos, refuerza la hipótesis de que no es suficiente con lograr complejidad en los diseños agroecológicos, sino que se requiere multifuncionalidad; es decir, como expresara Vandermeer (1995), los policultivos son sistemas en que dos o más cultivos se establecen simultáneamente y lo suficientemente juntos para que se produzca competencia interespecífica o complementariedad.

Estas experiencias refuerzan el basamento teórico del papel de la biodiversidad en los diseños agroecológicos de sistemas de cultivos y valorizan la lógica de los agricultores, que es una capacidad basada en las tradiciones, la experiencia práctica de años y su gran habilidad para realizar observaciones y análisis complejos.

Conclusiones

Los diseños de sistemas de cultivos complejos pueden ser más eficientes en la medida que logren integrar plantas que, además de ser productivas, realicen funciones de autorregulación ecológica y los innovados por los agricultores, constituyen un potencial básico para la reconversión agroecológica.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. y C. I. Nicholls (2007). Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Perspectivas agroecológicas No. 2. Icaria editorial, Barcelona. 245p.

Díaz, S. and M. Cabido (2001). Vive la differénce: plant functional diversity matters to ecosystem functioning. Trends Ecol. Evol. 16: 646-655.

Gliessman, S. R. ed. (2001). Agroecosystem sustainability: developing practical strategies. Book Series Advances in Agroecology, CRC Press, Boca Raton, FL.

Hooper, D.U.; F.S. Chapin; J. J. Ewel; A. Hector; P. Inchausti; S. Lavorel; J.H. Lawton; D. M. Lodge; M. Loreau; S. Naeem; B. Schmid; H. Setälä; A.J. Symstad; J. Vandermeer; D.A. Wardle. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. Ecological Monographs 75: 3-35.

Nicholls, Clara (2010). Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. En: T. león y M. Altieri eds. Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Socla-Universidad Nacional de Colombia. Ideas No. 21. Pp. 203-225.

Tilman, D. (2001). Functional diversity. In: Encyclopedia of Biodiversity. R. Levin (Ed.), pp. 109–120. Academic Press, San Diego, CA.

Vandermeer, J. (1995). Los policultivos. La teoría y evidencia de su facilitación. Department of Biology University of Michigan. Ann. Arbor, Michigan, EUA. 20 pp.

Vázquez, L. L. (2010). Agricultores experimentadores en agroecología y transición de la agricultura en Cuba. Capítulo 10. Pp. 229-248.En: M. A. Altieri Editor. Vertientes del pensamiento agroecológico. Fundamentos y aplicaciones. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). Medellín, Colombia. 364p.

Vázquez, L. L.; Y. Matienzo; J. Alfonso; M. Veitía; E. Paredes; E. Fernández (2012). Contribución al diseño agroecológico de sistemas de producción urbanos y suburbanos para favorecer procesos ecológicos. Revista Agricultura Orgánica (La Habana). 18 (3): 14-18.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-223 Producción de *Trichoderma viride* en diferentes sustratos agrícolas.

Amaro Leal J.L[1], Romero-Arenas O [2], Rivera T.A[3], Huerta L.M[4].

1 Manejo Sostenible de Agroecosistemas; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México; 2 Centro de Agroecología ICUAP, BUA; 3 Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas ICUAP-BUAP; 4 Departamento de Desarrrollo Sustentable ICUAP-BUAP.

Resumen

Uno de los sustratos mayormente utilizados para reproducir a *Trichoderma* spp., es el grano entero de arroz, el cual tiene un costo relativamente alto en la producción de biofungicidas. Con el propósito de encontrar un sustrato económico y de fácil adquisición en la región de Tetela de Ocampo Puebla-México, en el cual la cepa nativa pueda presentar un buen desarrollo y una alta producción de esporas viables, se estableció esta investigación, que tuvo como objetivo evaluar 3 sustratos agrícolas en la reproducción y viabilidad de esporas de *Thrichoderma viride*. Se evaluaron granos de maíz quebrado, trigo y arroz, donde se utilizó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento. El sustrato a base de maíz quebrado fue donde se obtuvo la mayor concentración de esporas la cepa TH-CA2 con 117.5 PEx104/ml y mostro un 99 % de viabilidad.

Palabras clave: reproducción; arroz; sustrato; cepa nativa; análisis químico proximal.

Summary

One of the substrates mainly used to reproduce a Trichoderma spp., Whole grain is rice, which has a relatively high cost in the production of biofungicides. In order to find an affordable and readily available substrate in the region of Tetela de Ocampo Mexico Puebla, in which the native strain could present a good development and high production of viable spores, this research was established, which had the objective to evaluate three agricultural substrates in reproduction and spore viability Thrichoderma viride. Grains of cracked corn, wheat and rice, which used a completely randomized design with five replicates per treatment were evaluated. The substrate based on cracked corn was where the greatest concentration of spores HT-CA2 strain with 117.5 PEx104 / ml was obtained and showed 99% viability.

Keywords: reproduction; rice, substrate; native strain; proximal chemical analysis.

Introducción

En el suelo existen diversos microorganismos con capacidad antagónica hacia microorganismos fitopatógenos, el más estudiado es *Trichoderma* spp., debido a su fácil y rápido crecimiento (Howell y Stipanovic, 1995). Éste, es un habitante natural del suelo que se caracteriza por su comportamiento saprófito, propiedad que le proporciona ventajas antagónicas, tales como antibiosis, competencia por nutrientes, micoparasitismo a otros hongos, etc., permitiendo su selección y uso para el biocontrol en determinados cultivos agrícolas (Guigón y González, 2003; Romero *et al*., 2009; Romero *et al*., 2013).

La necesidad de reducir el uso de fungicidas en el control fitosanitario hace necesario desarrollar tecnologías que permitan de forma fácil, económica y efectiva obtener productos a partir de microorganismos endógenos con la calidad y cantidad suficiente para su aplicación masiva en las áreas de cultivo. *Trichoderma viride* se desarrolla bajo diferentes condiciones ambientales y de nutrientes; para su producción masiva en condiciones *in vitro*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tiene la capacidad de cultivarse sobre diferentes sustratos de bajo costo (Tronsmo y Gordon, 1998). Sin embargo, su producción a escala comercial presenta algunos inconvenientes como el desconocimiento de sustratos alternativos eficientes, infraestructura y equipo mínimo necesario, situación que ha limitado su desarrollo y utilización a mayor escala. Uno de los sustratos más utilizados es el grano entero de arroz, el cual tiene un costo relativamente alto, por lo cual se pretende incorporar el uso de sustratos regionales para su reproducción (Fernández-Larrea, 2004; Ramos, 2008).

Con base en la problemática presentada, la finalidad de esta investigación es encontrar un sustrato económico y de fácil adquisición en comunidades rurales del Municipio de Tetela de Ocampo Puebla-México en el cual *Trichoderma* spp., tenga un buen desarrollo y una elevada producción de esporas viables.

Materiales y métodos

Se utilizó la cepa nativa de *Trichoderma viride* (TH-CA2), la cual pertenece al cepario del laboratorio de micología del Centro de Agroecología de la BUAP. Se prosiguió a su reproducción en sustratos estériles, utilizando para ello granos de maíz triturado, arroz, y grano de trigo, preparando 750 g de cada uno de ellos en frascos con capacidad de 1000 g, posteriormente de su pre cocción, fueron esterilizados a 120 ºC en una autoclave con capacidad de 20 L durante 30 minutos, se tomó la lectura de pH en un potenciómetro marca Thermo Cientific® de cada uno de los sustratos antes mencionados.

Se inocularon utilizando para ello popotes estériles, tomando una porción de 5 mm de diámetro, con medio de cultivo previamente colonizado por las cepas TH-CA2, se colocó en la parte superior del sustrato en una campana de flujo laminar para mantener las condiciones de esterilidad, se incubaron a temperatura ambiente. Para la obtención de esporas se agregó inicialmente 100 mL de agua destilada estéril a cada tratamiento con la finalidad de separar el mayor número de esporas, finalmente se aforó a 300 mL (Romero, 2007). La concentración de esporas de cada suspensión obtenida se realizó con la ayuda de una cámara hematimétrica de Neubauer (Lumycite, Propper, Manufacturing Co. Inc. Long Island, NY).

El conteo en la cámara se realizó cuatro veces para cada tratamiento y repetición, una vez contadas las esporas se aplicó la siguiente formula: NE / 8 = CE x 10^4 / mL. Para determinar la viabilidad de las esporas, en cajas Petri de 9.0 cm de diámetro con medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA), se sembraron 100 esporas, a partir de una suspensión de 1 x 10^4 se utilizó 0.1 ml por caja. A las 48 horas posteriores a la siembra se contabilizó el número de unidades formadoras de colonias (ufc) germinadas.

Los 3 tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar, con 4 repeticiones. Los datos obtenidos se procesaron en el paquete estadístico SPSS Statistics versión 17 (Statistical Package for the Social Sciences) para realizar el análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente se aplicó la prueba de comparación múltiples de Tukey ($p<0,05$), para determinar diferencias entre los tratamientos.

Resultados y discusión

Una vez transcurrido el tiempo de incubación (15 dias a temperatura ambiente), los granos estaban colonizados al 100% con la cepa nativa de *Trichoderma viride*. Se obtuvo el número total de esporas entre tratamientos en el cual resulto con mayor cantidad de esporulación el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sustrato (M) con 107.51 x 10^4/ mL, seguido por (T) con 22.81 x 10^4/ mL y por ultimo (A) con 9.06 x 10^4/ mL (Figura 1).

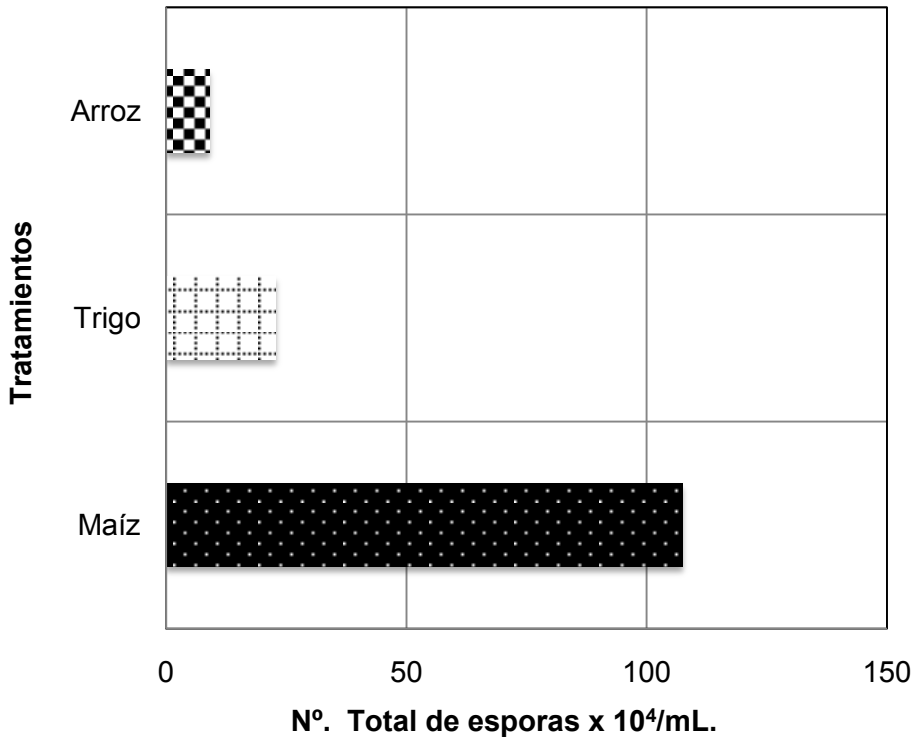


FIGURA 1. Cepa TH-CA2 en relación con la cantidad de esporas en cada uno de los tratamientos.

Michel *et al*., 2001 realizó una reproducción masiva del *Trichoderma harzianum* en sustratos obteniendo en el grano de arroz 3.13, grano de alpiste 2.31 y maíz quebrado 0.25 número de esporas x 10^4 mL -1. Ezziyyani *et al*., 2001, obtuvieron un recuento de 32 x 10^4 conidios / mL, en caldo de arroz 3 % preinoculo 14 x 10^7 conidios / mL.

Los rangos del porcentaje de viabilidad de *Trichoderma viride* son muy heterogéneos entre los tratamientos, ya que la diferencia entre el mayor y el menor fue de 43.0 %; el sustrato que tiene una excelente germinación es el Maíz triturado con un 99 %, seguido por el grano de Trigo (78 %) mientras que el sustrato de grano de Arroz obtuvo el menor porcentaje (56 %) de viabilidad (Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Características macro-microscópicas de la cepa de *Trichoderma viride*, en sustratos esterilizados y porcentaje de esporulación.

	Características macroscópicas de la colonia de la cepa de *Trichoderma viride*									
Tratamiento	**Clave**	**pH inicial**	**Textura**	**Densidad**	**Micelio aéreo**	**Color**	**PEx 10^4/ml***		**% Viabilidad**	**pH final**
Grano de Arroz	TH-CA2	6.8	Algodonosa	Escaso	Abundante	Verde / oscuro	9.06	c	56	7.7
Maíz Triturado	TH-CA2	5.8	Lanosa	Abundante	Abundante	Verde	117.5	a	99	6.8
Grano de Trigo	TH-CA2	5.2	Lanosa	Escaso	Abundante	Verde /oscuro	22.81	b	78	6.5

* Letras diferentes en columnas significan diferencia estadística entre la cepa de *Trichoderma viride*, con la prueba de medias de Tukey al 0.05.

Conclusiones

En general, los resultados obtenidos corroboran que la producción masiva de *Trichoderma viride* presenta la facilidad de cultivarse sobre diferentes sustratos agrícolas de bajos costos y provenientes de las regiones rurales. El sustrato más recomendable para la cepa TH-CA2 es el maíz, ya que presentó mayor colonización en todas las muestras utilizadas, además un porcentaje de esporulación entre 117.50 x 10^4/ mL con el 99% de viabilidad.

Referencias bibliográficas

Howell, C.R., R.D. Stipanovic, 1995. Mechanisms in the biocontrol of *Rhizoctonia solani* induced cotton seedling diseases by Gliocladium virens: Antibiosis. *Phytopathology,* 85:469–472 p.

Fernández-Larrea, V. O. 2004. Tecnologías para la producción de biopesticidas a base de hongos entomopatógenos y su control de la calidad. Laboratorio de Hongos Entomopatógenos. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). La Habana Cuba. 10 p.

Guigón L. y González, A. 2003. Selección de cepas nativas de *Trichodema* spp., Con actividad antagónica sobre *Phytoptora capsici* leonian y promotoras de crecimiento en el cultivo de chile (*Capsicum annuum* L.), Centro de Investigaciones para los Recursos Naturales, Chihuahua México.

Michel, A., Otero, M., Martínez, D., Araiza, R., Barrios, A y Rebotello, A. 2001. Control biológico invitro de enfermedades fungosas en tomate *Lycopersicum esculentum* Mill. *Avances en Investigación Agropecuaria*. Universidad de Colima México. 12 (3): 55-68 p.

Ramos, E. Y. A., Navarro, R. I. Z., Zumaqué, L. E. O., y Violeth, J. L. B. 2008. Evaluación de sustratos y procesos de fermentación sólida para la producción de esporas de *Trichoderma* sp. *Revista Colombiana de Biotecnología*, Vol. X, Núm. 2, pp. 23- 34.

Romero A.O. 2007. Technological development to control green mold attack (*Trichoderma* spp) For commercial cultivation of edible fungi (Pleurotus ostreatus and Lentinula edodes) in Mexico, MSc Thesis, Postgraduate College, Puebla. Pp 107.

Romero Omar, Tello Isaac, Damián M.Angel, Villareal Oscar, Aragón Agustin and Parraguirre Conrado. 2013. Identification and Evaluation of *Trichoderma* spp Native, Present on eroded soils in

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Tetela de Ocampo, Puebla-Mexico. *International Research Journal of Biological Sciences*, Vol. 2(4), 1-7.
Romero, O., Huerta, M., Damián, M. 2009. Características de Trichoderma harzianum, como agente limitante en el cultivo de hongos comestibles. *Rev. Colomb. Biotecnol* 11:2 p.
Tronsmo, A. And Gordon. 1998. Biological control with *Trichoderma* species. Boland, G.; kuykendall, L. D. Plant-Microbe interactions and biological control. 2 ed. Marcel Dekker. 442p.

A1-231 Balance de nitrógeno en praderas del sur de Chile fertilizadas con fuente orgánica o mineral

Josué Martínez-Lagos[1, 2] y Francisco Salazar[1]

[1.] Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Remehue, Chile.
[2.] Doctorado en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Laboratorio de Tecnología Ambiental, Universidad de Santiago de Compostela, España.
e-mail: josue.lagos@inia.cl

Resumen
Una de las principales prácticas en la producción animal es la fertilización nitrogenada de praderas. En el sur de Chile es común la aplicación de urea y efluentes ganaderos al suelo/pradera como abono. El objetivo del trabajo fue determinar el balance de nitrógeno (N) de una pradera fertilizada con urea y con purín bovino lechero. Para ello, se realizaron experimentos para cuantificar las principales entradas (fertilización, mineralización, N atmosférico, fijación de N) y salidas del sistema (lixiviación, extracción, volatilización y emisión de óxido nitroso) post aplicación de las fuentes nitrogenadas mencionadas. Los resultados indican que existe una mayor disponibilidad de N en el sistema al aplicar purín como fuente nitrogenada ($p<0,05$). El balance permitió determinar que el mayor aporte de N a las praderas esta dado por la fertilización y la mineralización, mientras que las principales salidas del sistema son la extracción de la pradera y la volatilización de amoniaco.
Palabras-clave: urea**;** efluente; purín; abono; Andosol.

Abstract:
One of the main practices in animal production is the nitrogen fertilization of grasslands. The application of urea and livestock effluents to the soil/grassland as fertilizer is usual in Southern Chile. The objective was to determine the nitrogen (N) balance in grassland fertilized with urea and dairy cattle slurry. To achieve the objective experiments were conducted to quantify the main system inputs (fertilization, mineralization, N atmospheric and N fixation) and outputs (leaching, extraction, volatilization and nitrous oxide emission) after the application of the N sources. Results indicates that there is a greater availability of N in the system when slurry is apply as N source ($p<0.05$). The balance allowed determining that largest contribution of N to grassland is given by fertilization and mineralization, while plant N uptake and ammonia volatilization are the main outputs of the system.
Keywords: urea; effluent; slurry; fertilizer; Andosol.

Introducción

La fertilización de las praderas permanentes es una práctica común en el sur de Chile, donde la mayoría de los sistemas de producción animal están basados en pastoreo durante el año completo. Las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos de Chile produjeron el 77% del total de leche entregada a planta y el 37% del beneficio de ganado bovino (kg de carne en vara) del país en el 2014 (ODEPA, 2015a;b). Ambas regiones se caracterizan por tener una alta productividad pecuaria ya que el territorio presenta características edafoclimáticas propicias para el desarrollo de sistemas productivos.

En la última década la producción del territorio se ha intensificado principalmente por la creciente demanda interna de leche y carne y por la apertura de nuevos mercados para la exportación. Esto ha significado el aumento de la cantidad de cabezas de ganado por

unidad de área, con el consiguiente incremento en la demanda de forraje de calidad para alimentar estos animales. Esta situación conlleva también el aumento de las tasas de aplicación de fertilizantes (principalmente minerales) a las praderas del área.

La producción de leche genera grandes cantidades de efluentes que son la mezcla de fecas, orina, alimento caído en el foso de ordeña, más el agua de lavado de estructuras, patios y pisos de la lechería. Estos efluentes, conocidos como purines, son a menudo aplicados sin control, ni medición de la dosis en el mismo predio como fuente de nutrientes para el suelo y la pradera (Martínez-Lagos et al., 2014).

Este incremento en la cantidad de fertilizantes aplicados en praderas provoca el aumento de la cantidad de N que entra al sistema, lo cual podría derivar en mayores pérdidas vía volatilización, desnitrificación y lixiviación, con implicancias ambientales y económicas para los productores. En este sentido los balances de nutrientes son herramientas útiles que permiten estimar el potencial y las vías de pérdida de nutrientes al medio ambiente (Alfaro et al., 2009).

A pesar de la importancia de la producción animal en este territorio de Chile existe poca información sobre la dinámica del N aplicado en forma mineral u orgánica en el suelo/pradera. Conocer sobre este pool de N es de gran importancia para desarrollar estrategias eficaces de fertilización predial y para minimizar las pérdidas al medio ambiente. El objetivo de este análisis fue determinar el balance de N de praderas permanentes del sur de Chile fertilizadas con urea y purín bovino lechero.

Metodología

Un experimento de campo fue llevado a cabo de marzo del 2008 a febrero del 2011 en una pradera permanente, sin fertilización nitrogenada previa (3 años), localizada en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile, INIA-Remehue (40º 31'S, 73º 03'W, 65 m.s.n.m). El suelo en el área es un Andisol de la Serie Osorno de acuerdo a CIREN (2005), clasificado en sistemas modernos como Andosol Silándi-Vético (IUSS, 2007) y Hapludand típico medio, mésico (Soil Survey Staff, 2010). Estos suelos son ácidos (<6) con un alto porcentaje en materia orgánica (<20%). El clima del sitio de ensayo es mediterráneo con un promedio histórico de temperatura de 39 años de 11.2 °C y una precipitación promedio de 1,252mm.

Se realizó un DBCA con tres repeticiones, donde se delimitaron parcelas experimentales de 27 m^2 para la determinación de la mineralización de N, extracción de pradera y lixiviación. Para la cuantificación de mediciones gaseosas amoniacales se utilizaron áreas de 15-20 m^2 para los ensayos realizados con la metodología descrita por Denmead et al. (1977) y de 2 m^2 para los ensayos realizados con la metodología descrita por Lockyer (1984). La principal especie en el área experimental es ballica perenne (Lolium perenne).

El balance de N de la pradera fue realizado de acuerdo a Ledgard et al. (1999) y Van Noordwijk (1999), contemplando como ingresos al sistema los siguientes componentes: 1) Fertilización nitrogenada: se aplicó urea y purín en una dosis objetivo equivalente a 400 kg N ha $año^{-1}$ en cuatro parcialidades (1 aplicación en otoño e invierno y 2 en primavera); 2) Mineralización: se determinó incubando muestras de suelo con gas acetileno por periodos de 14 días cada mes durante 3 años consecutivos, según lo descrito por Hatch et al. (1990; 1991) y Jarvis et al. (2001); 3) Aporte de N atmosférico: determinado según los resultados de Alfaro et al. (2009); 4) Fijación biológica/bacterial: para los fines de este balance fue considerada como inexistente ya que se procuró solamente la existencia de gramíneas en el sitio estudiado.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los egresos considerados en el balance fueron: 1) Absorción de N por la pradera: esta fue determinada mediante cortes por temporada, estimando la materia seca y el N total contenido en la planta y posteriormente determinando la absorción y eficiencia aparente de uso del N; 2) Lixiviación: se determinó por medio del amonio y nitrato contenido en muestras obtenidas usando capsulas porosas de cerámica insertadas en el suelo según la metodología de Lord y Shepherd (1993); 3) Volatilización de amoniaco (NH_3): se determinó en base a los resultados obtenidos por Martínez-Lagos et al. (2013); 4) Desnitrificación: se utilizó el valor de emisión por defecto dado por el IPCC (2006). El balance de N, tanto de las parcelas donde se aplicó la fuente nitrogenada mineral (urea) como las que recibieron la fuente orgánica (purín bovino lechero), fue calculado como diferencia aritmética entre las entradas y las salidas del sistema.

Resultados y discusiones

Los resultados del balance se presentan en la Tabla 1. El mayor aporte de N a la pradera estaría dado por la fertilización nitrogenada y la mineralización del suelo, ambos explican sobre 99% de ingreso de N en los tratamientos fertilizados. La mineralización de N juega un rol importante en este tipo de suelo, aportando entre un 41-47% del N que ingresa al sistema al aplicar purín bovino lechero y entre 44-51% al aplicar urea. Esto permite explicar los altos rendimientos en los tratamientos testigo que no recibieron fertilización nitrogenada (Hatch et al., 1991).

En cuanto a las salidas del sistema, la de mayor importancia es la extracción de la pradera, la cual fue 152, 314 y 411 kg N ha^{-1} promedio $año^{-1}$ para control, purín y urea, respectivamente. La principal pérdida de N en la pradera evaluada fue la volatilización de NH_3 en los tratamientos fertilizados, lo que indica que es de suma importancia considerar medidas para reducir las pérdidas por esta vía. Las pérdidas por lixiviación fueron bajas en todos los tratamientos, a pesar de la alta dosis de N aplicada.

Las pérdidas estimadas por emisión de óxido nitroso también son bajas y representan menos del 1,3% del N perdido. Estas pérdidas pudieran ser incluso más bajas teniendo en cuenta las estimaciones realizadas por Vistoso et al. (2012) para este mismo tipo de suelo y utilizando urea como fuente nitrogenada. El balance calculado muestra que en los tratamientos control, existe un balance promedio de 45 kg N ha^{-1} promedio $año^{-1}$. En los tratamientos fertilizados el balance es positivo (389 y 298 kg N ha^{-1} promedio $año^{-1}$ para purín y urea, respectivamente), denotando una acumulación de N en el suelo, el cual puede quedar disponible para su uso por la pradera o perderse hacia el ambiente por los procesos de transformación que puede sufrir en el suelo (Ledgard et al., 1999).

Los resultados indican que la utilización de fertilizantes de origen orgánico, como los efluentes de lechería generados en la granja, aumentarían (o mantendrían) la fertilidad del suelo, por adición de la fibra y materia orgánica presente en la composición de los mismos. El purín fresco contiene un porcentaje de formas lábiles de materia orgánica (ej. ácidos grasos volátiles, alcoholes, fenoles) y otro porcentaje de formas estables. La disponibilidad de los nutrientes determina su valor fertilizante, ya que el N amoniacal proveniente de la urea en la orina queda directamente disponible para que las plantas de la pradera puedan utilizarlo a corto plazo después de la aplicación de esta fuente a la pradera (Martínez-Lagos et al., 2014).

Usar este tipo de fuente como fertilizante nitrogenado puede tener un efecto positivo sobre la biomasa microbiana por la adición de materia orgánica, ayudando a la vez a disponer

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

eficientemente los desechos agrícolas de las unidades productivas, contribuyendo al reciclaje interno de los nutrientes dentro del mismo predio. En este sentido, las enmiendas con purines de lechería pudieran representar una importante fuente de nutrientes, supliendo parcial o totalmente los requerimientos de fertilización de praderas permanentes del sur de Chile. Esto se traduciría en un ahorro significativo para los productores, que disminuirían la dependencia de insumos comerciales extra prediales.

TABLA 1. Balance de N para los distintos tratamientos aplicados a la pradera (kg N ha^{-1} $año^{-1}$).

Partes del Balance	Componentes evaluados	Tratamientos								
		Control			Purín			Urea		
		2008-2009	2009-2010	2010-2011	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Ingresos	Fertilización	0	0	0	427	377	449	400	400	400
	Mineralización	154	206	218	343	345	320	315	411	421
	N atmosférico	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Fijación de N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de ingresos		160	212	224	776	728	775	721	817	827
Egresos	Absorción por la pradera	175	188	93	290	369	283	358	505	371
	Lixiviación	1	1	1	3	4	1	2	3	2
	Volatilización	0	0	0	51	45	54	72	72	72
	Emisión de óxido nitroso	0	0	0	4	4	4	4	4	4
Total de egresos		176	189	94	348	422	343	436	584	449
Balance (Ingresos menos egresos)		-16	23	130	428	306	432	285	233	378

Conclusiones

La estimación del N que ingresa y sale del sistema mostró balances positivos para los tratamientos nitrogenados, lo que implica acumulación de este nutriente en el suelo. Sin embargo los resultados sugieren que existe una mayor disponibilidad de N en el sistema al aplicar purín bovino lechero como fuente nitrogenada, en comparación con la aplicación de urea y cuando no se aplica fertilizante a la pradera ($p<0,05$). El balance realizado permitió determinar que el mayor aporte de N a las praderas estudiadas esta dado por la fertilización y la mineralización, mientras que las principales salidas del sistema son la extracción de las plantas de la pradera y la volatilización de NH_3. Este balance permitió identificar que es necesario aplicar alguna medida de mitigación (ej. inhibidor de la ureasa) para reducir la volatilización de NH_3 y así disminuir las pérdidas totales de N en las praderas del sur de Chile.

Agradecimientos

Al Fondecyt 1080368 y al Programa de Transferencia Tecnológica para el eslabón productivo de la cadena ovina-láctea y hortofrutícola (FNDR, Gobierno Regional Los Ríos).

Referencias bibliográficas

Alfaro M, F Salazar, O Oenema, S Iraira, N Teuber, L Ramirez & D Villarroel (2009) Nutrients balance in beef cattle production systems and their implications for the environment. R. C. Suelo Nutr. Veg. 9 (1): 40-54.

Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN (2005) Descripciones de suelos, materiales y símbolos. Estudio agrológico X Región, Tomo II. Publicación N° 123. Centro de Información de Recursos Naturales, Santiago, Chile.

Denmead O, J Simpson & J Freney (1977) Direct field measurement of ammonia emission after injection of anhydrous ammonia. Soil Science Society of America Journal, 41:1001-1004.

Jarvis S, D Hatch & R Lovell (2001) An improved soil core incubation method for the field measurement of denitrification and net mineralization using acetylene inhibition. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 59: 219-225.

Hatch D, S Jarvis & S Reynolds (1991) An assessment of the contribution of net mineralization to N cycling in grass swards using a field incubation method. Plant Soil 138:23-32.

Hatch D, S Jarvis & L Philipps (1990) Field measurement of nitrogen mineralization using soil core incubation and acetylene inhibition of nitrification. Plant and Soil 124: 97-107.

International Union of Soil Sciences, IUSS (2007) World Reference Base for Soil Resources 2006, a framework for international classification, correlation and communication. Working Group WRB. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome, Italy

Ledgard S, J Penno & M Sprosen (1999) Nitrogen inputs and losses from clover/grass pastures grazed by dairy cows, as affected by nitrogen fertilizer application. Journal of Agricultural Science, 132: 215-225.

Lockyer D (1984) A system for the measurement in the field of losses of ammonia through volatilization. Journal of the Science of Food and Agriculture, 35(8):837-848.

Lord E & M Shepherd (1993) Development in the use of porous ceramic cups for measuring nitrate leaching. Journal of Soil Science, 44: 435-449.

Martínez-Lagos J, F Salazar, M Alfaro, M Rosas & F Macías (2014) Factores edafoclimáticos que afectan las emisiones de amoniaco por aplicación de urea y purín de lechería en Andosoles. Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences 30(1):1-30.

Martínez-Lagos J, F Salazar & M Alfaro (2013) Factores de emisión de amoniaco por la aplicación de fertilizantes en praderas del Sur de Chile. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). XX Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Octubre, 7-9, Santiago, RM, Chile.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA (2015a) “Leche: producción, recepción, precios y comercio exterior”, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, [en línea]. [26.05.15]. Disponible en la web: http://www.odepa.cl/boletin/boletin-de-la-leche-5/

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA (2015b) “Carne: Informe con detalle regional y mensual (pecuario)”, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, [en línea]. [27.05.15]. Disponible en la web: http://www.odepa.cl/informe-con-detalle-regional-y-mensual-pecuario/

Soil Survey Staff (2010) Keys to Soil Taxonomy. 11th. ed. USDA. Natural Resources Conservation Service, Washington, DC, USA.

The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2006) Emisiones de N2O de los suelos gestionados y emisiones de CO2 derivadas de la aplicación de cal y urea [en línea]. [23.05.15]. Disponible en la web: <http:// http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf>.

Van Noordwijk M (1999) Nutrient cycling in ecosystems versus nutrient budgets of agricultural systems. En: Nutrient desequilibria in agroecosystems, concepts and case studies. Smaling, E.M.A.; Oenema, O. & Fresco, L.O. (eds). CAB International, Cambridge. pp: 1-26.

Vistoso E, M Alfaro, S Saggar & F Salazar (2012) Effect of nitrogen inhibitors on nitrous oxide emissions and pasture growth following an autumn application in a volcanic soil. Chilean Journal of Agricultural Research, 72(1):133-139.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-241 Estimación del Coeficiente de Impacto Ambiental (EIQ) en diferentes estrategias fitosanitarias en sistemas de pequeños productores de Nogal, como una herramienta hacia la transición agroecológica en Catamarca, Argentina.

Carrizo, Adrián[1]; Carrasco, Franca[2]; Aybar, Sonia[2]; Leiva, Sergio[3] y Matías, Angel[2].

1 Agencia de Extensión Agropecuaria Andalgalá; 2 Estación Experimental Agropecuaria Catamarca, Agencia de Extensión Rural Andalgalá; 3 Agencia de Extensión Rural Aimogasta. Proyecto Especifico PNFRU 1105074, INTA.

Resumen

En el Oeste de Catamarca existen predominantemente producciones frutícolas diversificadas y pequeñas donde prima el nogal acompañadas de otras especies ubicadas en zonas periurbanas o sub rurales. La gran mayoría de los productores poseen menos de 5 ha lo que les permite la subsistencia y en algunos casos beneficios económicos. En las mismas se realiza un manejo compatible con la agroecología, de bajos insumos debido a su condición de escasez de recursos. Se pretende estimar el E.I.Q (coeficiente de impacto ambiental), de las producciones diversificados de Catamarca; en especial los referidos al manejo sanitario contra la plaga clave "gusano de la pera y la manzana" (*Cydia pomonella*) que afecta al nogal, de forma de validar las estrategias de intervención que los productores desarrollan con el apoyo del estado y además de formular estrategias alternativas o complementarias que orienten a prácticas agroecológicas para mejorar la sustentabilidad tanto ecológica como económica y social.

Palabras claves: productores nogaleros tradicionales; coeficiente de impacto ambiental.

Abstract

West Catamarca province, Argentina, is characterized by small and diversified fruit orchards where walnut trees (*Juglans regia*) and other fruit species grow in suburban and rural areas. Most farmers own less than 5 ha of land area that allows their livelihood and, in some cases, economic benefits. Codling moth (*Cydia pomonella*) is a major insect pest of walnut fruit in Catamarca. The objective was to estimate the environmental impact (EIQ) of these diversified fruit orchards and to evaluate the intervention strategies that producers implemented with government support. The study included the health management used for these farms to control the codling moth Lepidopteran insect. Health management of these fruit farms was compatible with the principles of agroecology due to the use of few agricultural inputs. Results will allow the formulation of alternative or complementary strategies to improve the ecological, economic, and social sustainability of walnut farmers.

Keywords: walnut traditional farmers; codling moth.

Introducción

En los Valles ubicados en la zona oeste de Catamarca, Dptos Pomán, Andalgalá, Belén y Santa María, el cultivo principal es el Nogal (*Junglans regia*), que abarca una superficie total de 3850 ha (Cólica, 2015). En su gran mayoría, se trata de una producción llevada a cabo por "Pequeños Productores" también denominados "Productores Nogaleros Tradicionales" caracterizados por responder a un modelo de Agricultura Periurbana o Sub-rural. Esto conduce a una producción diversificada en la que coexisten otros frutales como membrilleros, ciruelos, olivos, entre otros de menor importancia, acompañados de cultivos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

anuales intercalares, ya sean de cobertura (avena, cebada, alfalfa) y/o escarda (ají, tomate y aromáticas).

En la gran mayoría de los casos, las explotaciones no superan las 5 has; las prácticas de manejo quedan limitadas a eliminación de malezas con métodos mecánicos, incorporación de materia orgánica con abonos verdes o abono orgánico y aplicación de productos insecticidas para el control de plagas claves del cultivo.

Dado que la "Polilla de la pera y la manzana" (*Cydia pomonella*), es una de las principales plagas del cultivo, en la zona, durante la época primavero-estival. El Estado impulsa, a través de sus Organismos, el "Programa Nacional Supresión de Carpocapsa", utilizando insecticidas de amplio espectro para la plaga, con el agravante del riesgo ambiental que supone en los actores involucrados.

Entre los años 2000 y 2005, se llevaron a cabo experiencias de control biológico con Carpovirus Plus (Quintana et al., 2007), dentro del Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios de la SAGPyA (PROINDER). En el marco del mismo, se realizaron ensayos en fincas de productores tradicionales, de los Departamentos Pomán y Andalgalá, para evaluar la eficacia de este nuevo producto, con resultados promisorios.

Recientemente surge una otra forma de trabajo, impulsada por las experimentales y agencias de Extensión rural del INTA, basada en la articulación entre organismos e instituciones interesados en un nuevo enfoque, que intenta revalorizar los productos obtenidos de la finca, impulsar la autogestión de los pequeños productores, e implementar estrategias de control fitosanitarias, tendientes a un manejo que propicie la transición agroecológico que fortalezca la sustentabilidad del sistema.

Dada la necesidad de obtener herramientas que permitan cuantificar el impacto ambiental del uso de productos químicos, (Kovach et al., 1992) propuso "Environmental Impact Quotient o Coeficiente de Impacto Ambiental" , el cual permite comparar el efecto de los plaguicidas utilizados en diferentes estrategias de manejo, definiendo las de menor impacto; lo cual constituye una herramienta importante en la toma de decisión tendientes a mejorar la sustentabilidad del sistema con miras a un manejo agroecológico.

Los objetivos de este trabajo fueron cuantificar y comparar el impacto ambiental producido por estrategias fitosanitarias empleadas por productores nogaleros, para el control de *Cydia pomonella*, en sistemas de producción tradicionales de la provincia de Catamarca, mediante el uso del indicador EIQ y diferenciar las de menor impacto ambiental.

Materiales y métodos

Se definieron los Distritos Chaquiago y Potrero de Santa Lucía, pertenecientes al Departamento Andalgalá, provincia de Catamarca. En cada uno de ellos se escogieron al azar, dos fincas de productores tradicionales (Tabla 1). Cada sistema productivo se considera como unidad de observación, teniendo en cuenta el cultivo principal nogal y su grado de diversificación, tratándose en todos los casos, de fincas que no superan las 5 has.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A su vez, se tiene en cuenta la planificación ejecutada por Organismos de la Provincia en las campañas fitosanitarias, esto se refiere a insecticidas entregados, aplicaciones y monitoreos.

TABLA 1. Fincas comparadas de productores nogaleros.

Localidad	Productor	Cultivo		Superficie (has)
		Principal	Acompañante	
Potrero de Sta. Lucía	1 (Martínez Marcelino)	Nogal	Membrillero (cortina), duraznero y avena de cobertura	3,00
Chaquiago	2 (Del Sueldo Carlos)	Nogal	Membrillero (cortina), duraznero.	2,75
Potrero de Sta. Lucia	3 (Álvarez Juan)	Nogal	Membrillero (cortina), huerta, alfalfa	1.00
Chaquiago	4 (Romero Eduardo)	Nogal	Membrillero (cortina),ciruelo, duraznero y vicia	1,30

Se evaluaron 5 (cinco) estrategias fitosanitarias para el control de *Cydia pomonella*; cuatro de ellas representan el control químico realizado por los productores seleccionados en sus respectivas fincas, la quinta estrategia representa la Campaña fitosanitaria, dirigida por Organismos de la Provincia (Tabla 2).
En cada estrategia, se considera, dosis, número de aplicaciones, momento y método de aplicación (Tabla 3).
Los productos químicos aplicados son variables, y algunos están registrados en SENASA para el control de la plaga.

TABLA 2. Insecticidas utilizados para el control de *Cydia pomonella,* en las diferentes estrategias fitosanitarias.

Estrategia	Productor	Producto	Registro SENASA
A	1	Cipermetrina Metoxifenocide	256/03- Frutales de carozo Citado para el control de *Cydia pomonella*
B	2	Lambdacialotrina Bifendrín	
C	3	Lambdacialotrina Cipermetrina	
D	4	Lambdacialotrina Gamacialotrina Bifendrín	Sin registro 256/03- Frutales de carozo Citado para el control de *Cydia pomonella*
E	5	Metil azinfos	

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Detalle de estrategias fitosanitarias desarrollada por productores.

Estrategia	Productor	Producto Quimico	Dosis (l/ha)	Aplicaciones	
				Nº /año*	clasificación química
A	1	Cipermetrina	0.2	1	Piretroide
		Metoxifenocide	0.3	1	Diacilhidrazina
B	2	Lambdacialotrina	0.04	1	Piretroide
		Bifendrín	0.2	1	Piretroide
C	3	Lambdacialotrina	0.04	1	Piretroide
		Cipermetrina	0.2	1	Piretroide
D	4	Lambdacialotrina	0.4	1	Piretroide
		Gammacialotrina	0.035	1	Piretroide
		Bifendrín	0.02	1	Piretroide
E	5	Metil azinfos	0.1	3	Organofosforado

* Se considera un ciclo de cultivo.

El impacto ambiental de las diferentes estrategias en los sistemas productivos, se evaluó mediante el Índice EIQ. Los valores correspondientes para cada insecticida empleados en el control de *Cydia pomonella*, se extrajeron de la tabla **A Method to measure the environmental impact of pesticides,** propuesta por Kovach et al. (1992). (Tabla 4).
El índice EIQ, es un promedio del valor de tres componentes: toxicidad para el trabajador agrícola, toxicidad para el consumidor y toxicidad ecológica (o biota no humana).

TABLA 4. EIQ total para los insecticidas empleados en las estrategias fitosanitarias.

Principio activo	EIQ total
Cipermetrina	36.35
Metoxifenocide	32.8
Lambdacialotrina	44.17
Bifendrín	44.35
Gamacialotrina	36.35
Metil azinfos	53.05

El impacto ambiental de cada insecticida, se obtiene, según la metodología propuesta por Kovach et al. (1992), como el producto del EIQ correspondiente, el principio activo (p.a.) de la formulación aplicada, la dosis en kilogramos o en L/ha y el número de aplicaciones realizadas (Mendoza et al., 2014). Posteriormente, el EIQ de cada estrategia, corresponde a la suma de los EIQ de cada producto químico, obtenido por separado.

Resultados y discusión
Las siguientes tablas expresan los resultados luego de aplicar la metodología.

TABLA 5. EIQ para la estrategia A

p.a.	EIQ	p.a. formulado	Dosis (L ó kg/ha)	Nº de aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Cipermetrina	36.35	0.25	0.2	1	1.818	4.179
Metoxifenocide	32.8	0.24	0.3	1	2.362	

TABLA 6. EIQ para la estrategia B.

p.a.	EIQ	p.a. formulado	Dosis (L ó kg/ha)	Nºde aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Lambdacialotrina	44.17	0.25	0.04	1	0.442	1.329
Bifendrín	44.35	0.1	0.2	1	0.887	

TABLA 7. EIQ para la estrategia C

p.a.	EIQ	p.a. formulado	Dosis (L ó kg/ha)	Nº de aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Lambdacialotrina	44.17	0.25	0.04	1	0.442	2.259
Cipermetrina	36.35	0.25	0.2	1	1.818	

TABLA 8. EIQ para la estrategia D

p.a.	EIQ	p.a. formulado	Dosis (L ó kg/ha)	Nº de aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Lambdacialotrina	44.17	0.25	0.04	1	0.442	1.520
Gamacialotrina	36.35	0.15	0.035	1	0.191	
Bifendrín	44.35	0.1	0.2	1	0.887	

TABLA 9. EIQ para la estrategia E

p.a.	EIQ	p.a. formulado	Dosis (L ó kg/ha)	Nº de aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Metil azinfos	53.05	0.36	1	2	38.19	38.19

Los resultados obtenidos del cálculo del EIQ para las diferentes estrategias de control de *Cydia pomonella*, llevadas a cabo por los productores, revelan lo siguiente:

- La estrategia B es la de menor impacto ambiental con un EIQ= 1.329
- La estrategia E, es la que mayor impacto ambiental produce (EIQ=38.19), debido a que se trata de un p.a. organofosforado, lo que arroja un EIQ unitario alto, sumado a un mayor número de aplicaciones.
- La estrategia B, es la de menor impacto; sin embargo, los plaguicidas utilizados en la estrategia B poseen mayor EIQ unitario que los de la estrategia A. La diferencia está dada por la menor dosis de aplicación (Lambdacialotrina) y el principio activo formulado (Bifendrín).
- Los valores de EIQ para las estrategias aplicadas por los productores comparados, se mantienen próximos entre ellos y son relativamente bajos.
- De los productos aplicados el de menor EIQ unitario es el Metoxifenocide (utilizado en la estrategia A) que encuentra una correspondencia con sus características de ser un producto

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

selectivo que respeta los enemigos naturales. No obstante eso, debido a la alta dosis aplicada resulta de mayor EIQ final que los productos piretroides que eliminan los controladores biológicos tales como la Lambda y la Gamacialotrina.

Conclusión

Todos los tratamientos aplicados utilizando el indicador EIQ nos da una noción de un relativo bajo impacto ambiental en los agro ecosistemas, salvo en la estrategia E (en la que se aplicó un producto órgano fosforado).

La estrategia de menor impacto resultó ser la B, aunque en este caso cabe aclarar que el indicador no contempla la rotación de principios activos como algo que puede resultar negativo desde el punto de vista de la resistencia. Por lo tanto, la estrategia A estaría más acorde con un manejo integrado de la plaga ya que tiene la ventaja de que contempla plaguicidas de diferentes mecanismos de acción y respeto de la fauna benéfica por lo menos de uno de los plaguicidas aplicados.

Más allá de las limitaciones que se platean en el EIQ, éste resulta una herramienta útil para diseñar estrategias de manejo de plagas de bajo impacto en las que son necesarias intervenciones con plaguicidas.

Concretamente, se pretende tener en cuenta el indicador EIQ como insumo para la realización de trabajos más integrales tales como los que se está realizando en la estimación de la sustentabilidad siguiendo el método propuesto por Sarandón (2002) que incluye al EIQ como indicador ecológico.

Bibliografía

Cólica J (2015) Producción de nueces en Argentina y Catamarca, III Simposio Internacional de Nogalicultura del Noroeste Argentino, AER. INTA Andalgalá. Pag. 4.

De Anna JS (2013) “Prospección y variabilidad genética del granulo virus CpGV en larvas de Cydia pomonella (Lepidóptera: Tortricidae) colectadas en distintas áreas geográficas de Argentina” tesina de grado de Licenciada en Ciencias Biológicas Universidad Nacional de Lujan, Bs As. Pag. 30.

Evia G & SJ Sarandón (2002) Aplicación del método multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en los humedales de la Laguna Marín, Uruguay. En Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.). Ediciones Científicas Americanas: 431-448.

Flores CC, SJ Sarandón, & L Vicente (2007) Evaluación de la sustentabilidad en sistemas hortícolas familiares del partido de La Plata, Argentina, a través del uso de indicadores. Revista Brasilera de Agroecología 2 (1): 180-184.

Mendoza G & V Becerra (2014) Impacto ambiental de tres estrategias fitosanitarias para el control de Lobesia botrana. 37th World Congress of Vine and Wine and 12th General Assembly of the OIV. Pag. 1-6.

Kovach et al (1992) A Method to measure a environmental impact of pesticides. New York Lifes and Sciences Bulletin. Nº 139.

Quintana G, JJ Cólica, M del C Fernández Gorgola, C Rivero, O Pérez & L Luna Mercado (2007) Control de Carpocapsa (*Cydia pomonella L.*) con un producto en base al virus de la granulosis (CPGV), en cultivos de nogal en Catamarca. Revista del Cizas. Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Agraria, 8: 39-48.

Sarandón S (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. Agroecología. El camino hacía una Agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas, Capítulo 20: 393-414.

Sarandón SJ & Flores CC (2009) Evaluación De La Sustentabilidad En Agroecosistemas: Una Propuesta Metodológica. Agroecología, 4: 19-28.

Tabla A Method to measure the environmental impact of pesticides http://www.nysipm.cornell.edu/PUBLICATIONS/eiq/files/EIQ_values_2010.pdf.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-242 El papel de los granulocitos en la respuesta inmune de las larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae): encapsulación hemocítica.

Pérez Kepp, Olivia. Universidad Bolivariana de Venezuela E-mail: olisofpk@gmail.com .

Resumen
Con el fin de establecer una correlación entre estructura y función de los granulocitos (GRs) sanguíneos en las reacciones de defensa interna de las larvas de *Spodoptera frugiperda,* la hemolinfa fue sometida a técnicas de microscopia óptica (Giemsa) e histoquímicas (dopa-oxidasa), microscopia de contraste de fase (MCF) y microscopia electrónica. Ultraestructuralmente, los GRs mostraron gránulos (grs) semejantes a los melanosomas y premelanosomas de vertebrados. En microscopia óptica, el citoplasma de los GRs se observó vacuolizado y desprovistos de grs. En MCF, los GRs liberaron sus grs con actividad dopa-oxida al plasma, causando la melanización y coagulación de la hemolinfa lo que sugiere que los grs son organelos, análogos en estructura y función a los premelanosomas y melanosomas de vertebrados. El conocimiento de los mecanismos de inmunidad natural permitirá planificar el empleo de parasitoides y microorganismos entomopatógenos en el Manejo Agroecológico de Insectos "Plagas".
Palabras claves: dopa- oxidasa; hemocitos; hemolinfa; melanina.

Abstract
In order to establish a correlation between structure and function of blood granulocytes(GRs) in the interne defense reactions of Spodoptera frugiperda, the hemolymph was subjected to optical microscopy (Giemsa) and histochemical (dopa- oxidase), phase contrast microscopy (PCM) and electron microscopy. Ultrastructurally, GRs showed granules (grs) similar to the vertebrate melanosomes and premelanosomes. In optical microscopy, the cytoplasm of GRs was revealed vacuolated and devoid of grs. In PCM, the GRs released their grs dopa oxidase activity to the plasma, causing melanization and coagulation of the hemolymph suggesting that the grs are organelles, similar in structure and function to vertebrate premelanosomes and melanosomes. Knowledge of the mechanisms of natural immunity allow to plan the use of parasitoids and entomopathogenic microorganisms in Agroecological Management of Insect Pest Programs.
Keywords: dopa- oxidase; hemocytes; hemolymph; melanin.

Introducción

Sobre *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae), plaga económicamente importante en Venezuela, actúan en condiciones naturales gran cantidad de insectos parasitoides y microorganismos entomopatógenos que podrían ser utilizados como agentes de control biológico (Pérez Kepp 2002). Los mecanismos de defensa interna (respuesta inmune) que pueda esgrimir este lepidóptero producto de su interacción con sus potenciales agentes de control han sido poco estudiados. En general, los insectos tienen un mecanismo primario en contra de sus endoparásitos metazoarios y consiste en una reacción hemocítica que conduce a la formación de una cápsula pigmentada alrededor del parasitoide (Salt, 1968), la cual tiene un valor protectivo muy importante para el insecto hospedero. Un parásito con éxito, además de ser capaz de utilizar al hospedero como un medio de nutrición en el cual desarrollarse debe poseer algún mecanismo para evitar la reacción de defensa del insecto (Negreiro et al. 2004). Estudios anteriores sobre los mecanismos de defensa interna de las larvas de *S. frugiperda* contra el parásito *Eiphosoma vitticolle* (Hymenoptera: Ichneumonidae) mostraron que la melanización y encapsulación hemocítica del huevo del

parasitoide era una estrategia destinada a evitar su desarrollo (Pérez Kepp y Campo- Aasen 1985). En lepidópteros, los granulocitos (GRs) son los hemocitos que han sido mayormente observados participando en los procesos de encapsulación (Ratcliffe y Rowley 1979). El objetivo de esta investigación fue establecer una correlación entre estructura y función, morfología funcional, de los GRs sanguíneos de las larvas de *S. frugiperda*, mediante Microscopia de Luz, Microscopia de Contraste de Fase y Microscopia Electrónica de Transmisión que permitiera visualizar la participación de estos hemocitos en la coagulación y melanización de la hemolinfa y encapsulaciòn hemocítica de parásitos metazoas como procesos de defensa interna. Conocer los mecanismos de la respuesta immune de los insectos hospederos y mecanismos de evasión de esta respuesta por parte de los agentes de control biológico constituye una herramienta importante que debe ser utilizada como parámetro fisiológico y como referencia para obtener perfiles de defensa para programar el empleo de los parasitoides, microorganismos entomopatógenos y otros parásitos en los programas de manejo agroecológico de los insectos plaga.

Metodología

Se utilizaron larvas de 24 horas después de haber mudado al VI instar. *Estudios de Microscopía Óptica (MO)*: la identificación de los tipos de hemocitos en la hemolinfa de *Spodoptera* se relizó utilizando la coloración de frotis de hemolinfa (Técnica de Giemsa Completa, Arnold y Hinks 1979); el reconocimiento de los hemocitos se hizo de acuerdo a lo señalado por Arnold (1982). *Estudios de Histoquímica*: se determinó la actividad de la enzima Dopa Oxidasa (Pearse1972). *Estudios de Microscopia de Contraste de Fase (MCF)*: se utilizó la Técnica de Hemolinfa de Gota Colgante (Gupta 1979); la muestra de hemolinfa fue observada por un tiempo máximo de 8 a 10 min. *Estudios de Microscopía Electrónica de Transmisión*: se modificaron técnicas utilizadas rutinariamente en el Laboratorio de Histoquímica y Citoquímica del Instituto de Biomedicina (Caracas) para células aisladas de vertebrados y microparásitos humanos a fin de adaptarlas para la hemolinfa de insectos y a nuestras condiciones de estudio; la adaptación consistió en la agregación, omisión y/o el reemplazo de pasos y/o reactivos (Pérez Kepp 1992).

Resultados y discusiones

En las preparaciones de hemolinfa teñidas con Giemsa (Figura 1), la mayoría de los GRs mostraron un citoplasma vacuolado y sin grs, sin embargo, en algunos de estos hemocitos se pudo visualizar la variedad en el tamaño y en la afinidad de los grs por el colorante (cabezales de flechas); la hemolinfa en el espacio pericelular se observó coagulada. Ultraestructuralmente (Figura 2), los GRs, mostraron las características típica de las células secretoras, con una variedad de gránulos; en insectos, la característica típica y diferencial de los GRs es poseer numerosos grs ultraestructuralmente diferentes a los lisosomas (L) (Ennesser y Nappi, 1984).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

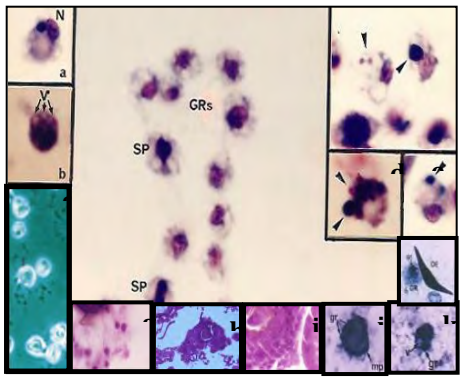


FIGURA 1. Característica de los GRs en Microscopia Óptica, Microscopia de Contraste de Fase, dopa-oxidasa, Proceso de Encapsulación Hemocitica.

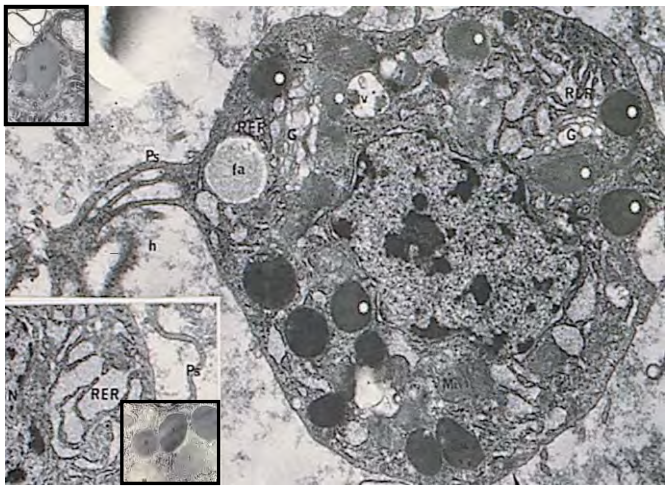


FIGURA 2. Caracterización ultraestructural de los GRs.

En *S. frugiperda,* la mayoría de los grs citoplasmáticos (Figura 2), asteriscos blancos en figura central y gr 1, 2, 3, en recuadros), presentaron subestructura microtubular típica junto a una matriz intratubular variable en densidad, similares a los premelanosomas de vertebrados. Junto a éstos, otros grs, considerados maduros, mostraron un material fino, homogéneo y electrondenso similares a los melanosomas de vertebrados. La presencia de estos dos tipos de estructura en los grs parece ser una característica propia de los GRs en lepidoptera (Ennesser y Nappi 1984).

El hecho de que los hemocitos en los insectos están envueltos en la producción de melanina, permitió a Taylor (1969) sugerir que los grs en los GRs son organelos análogos en estructura y función a los premelanosomas de vertebrados; la posible participación de los hemocitos en la encapsulación hemocítica fue planteada por Hagopian (1971) por los antecedentes que existen sobre la determinación química de Tirosinasa y Dopa- oxidasa en los hemocitos de ciertos insectos y la melanización de materiales encapsulados. La posible analogía y desarrollo entre los grs de los GRs de *S. frugiperda* y los premelanosomas de vertebrados no necesariamente indica una analogía funcional. Esta última se evidencia con la determinación de Tirosinasa y/o Dopa- oxidasa en los grs de los GRs, debido a que ambas enzimas son consideradas marcacadores de los melanosomas (Ratcliffe y Rowley 1979). En este trabajo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

se observó la presencia de Dopa- oxidasa en los hemocitos de *S. frugiperda* (Figura 1, Dopa), particularmente en los OEs, GRs y SPs. En los GRs, el producto de la reacción enzimática fue particularmente intenso hacia la membrana plasmática (mp) y en uno a varios grs grandes. El plasma de la hemolinfa (h), generalmente coagulada alrededor de los GRs, presentó actividad enzimática de variable intensidad. La presencia de grs positivos a Dopa-oxidasa en los GRs de las larvas de *S. frugiperda*, confirma que estas células pueden participar en la producción de melanina. En las preparaciones frescas de MCF (Recuadro, Figura 1), los GRs, inmersos en un plasma cristalino mostraron un citoplasma hialino con zonas oscuras en forma de grs A cinco minutos de observación, los GRs emitieron filopodias y a través de movimientos ameboidales se desplazaron y agregaron, expulsando hacia el plasma sustancias oscuras semejantes en pigmentación a los grs (cabezales de flechas). Como resultado de la expulsión de estas sustancias, el plasma de la hemolinfa oscureció y coaguló; a este tiempo, llamó la atención el movimiento de desplazamiento de los PLs. Entre 6 a 8 minutos de observación, las diferentes categorías de hemocitos estaban agregadas y el plasma completamente turbio por la gran cantidad de restos celulares y grs pigmentados (Figura 1). En las larvas del VI instar de *S. frugiperda*, la coagulación de la hemolinfa apreciada en los estudios de microscopia óptica y de MCF, indica que ésta es una reacción promovida por la secreción de los GRs. En opinión de Ratcliffe y Rowley (1979), la liberación rápida de los grs no estructurados por los GRs en los procesos de reparación de heridas, nodulación y encapsulación en *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Noctuidae) causó el inicio de la coagulación de la hemolinfa circundante a estos hemocitos con la formación de una matriz acelular- melanizada la cual fue encapsulada por los PLs. Según estos autores, en lepidópteros, salvo ligeras modificaciones, todas las reacciones de defensa (reparación de heridas, fagocitosis, nodulación y encapsulación) se llevan a cabo en una forma bastante similar.

En estudios anteriores, Pérez-Kepp y Campo- Aasen (1985) mostraron la dinámica del proceso de encapsulación del parasitoide *E. vitticolle* en larvas de S. *frugiperda* (Figura 1, recuadros). A los 5 minutos después de la infestación experimental se observó el corión del huevo melanizado. Transcurrido 24 horas, los GRs fueron vistos sumergidos en una matriz compuesta de fibras y plasma gelificado, envolviendo el huevo del parásito. Los GRs no mostraron grs citoplasmáticos sino grandes vacuolas conteniendo un material eosinofílico de naturaleza fibrilar similar al de la matriz extracelular (hemolinfa coagulada). Los GRs en contacto con el corión del huevo del parasitoide, no se observaron en proceso de lisis. A las 48 horas, los huevos del parasitoide estaban envueltos por una cápsula hemocítica compuesta por varias capas de PLs achatados. La melanización de la superficie del corión, podría explicarse por la movilización y desgranulación de los GRs observadas en las preparaciones de MCF y la demostración histoquímica de Dopa- oxidasa en los grs de estos hemocitos. De los resultados obtenidos en esta investigación y aquellos observados en el proceso de encapsulación hemocítica del huevo del parasitoide *E. vitticolle* en larvas de S. *frugiperda* se desprende que la encapsulación en este lepidóptero ocurre de manera similar a *G. mellonella*, en dos fases, donde los GRs inician la coagulación de la hemolinfa y la melanización del corión del huevo del parasitoide y posteriormente, los PLs atraídos por la liberación de fenoloxidasas (actuando como opsoninas) se distribuirían en capas delimitando la cápsula.

Los hemocitos constituyen la barrera final del sistema de defensa inmune de los insectos contra las infecciones e infestaciones por parásitos; el éxito de la respuesta inmune depende del papel de los hemocitos. Para que la parasitación sea exitosa, los agentes de control deben superar la respuesta inmune de sus hospederos; estas reacciones de evasión son consideradas las bases principales para el desenvolvimiento de un agente de control. Conocer los mecanismos de la respuesta immune de los insectos hospederos y mecanismos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de evasión de esta respuesta por parte de los agentes de control biológico, producto de la interacción parásito- hospedero como proceso dinámico de constante coevolución, constituye una herramienta importante que debe ser utilizada como parámetro fisiológico y como referencia para obtener perfiles de defensa para programar el empleo de los parasitoides, microorganismos entomopatógenos y otros parásitos en los programas de manejo agroecológico de los insectos plaga. Es factible pensar en "modificar" las reacciones de defensa de los insectos "plagas", en nuestro caso de interés agrícola, a fin de que los agentes ejerciendo control biológico, además de lograr completar su ciclo de vida en estos hospederos incrementen la efectividad de su acción.

Conclusiones

Los granulocitos (GRs) de las larvas de *S. frugiperda*, presentan dos tipos de gránulos (grs) semejantes a los melanosomas y premelanosomas de vertebrados. La presencia de grs positivos a Dopa- oxidasa en estos hemocitos comprueba que la descarga rápida de material granular está asociada con la liberación de fenoloxidasas y la coagulación- melanización de la hemolinfa en el insecto y en consecuencia confirma que los gránulos en los GRs en *S. frugiperda* son organelos, similares en estructura y análogos en función a los premelanosomas y melanosomas de vertebrados. De forma similar a otros lepidópteros, la liberación local de los grs podría considerarse la etapa inicial de los procesos de defensa en el insecto. En este sentido, el proceso de encapsulación en S. *frugiperda*, podría ocurrir en dos fases donde los GRs inicien la coagulación de la hemolinfa y la melanización del corión del huevo del parasitoide y posteriormente, los PLs se distribuirían en capas delimitando la cápsula.

Agradecimientos

A la Dra. María Suleima González del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-Aragua; al Laboratorio de Histoquímica y Citoquímica del Instituto de Biomedicina (Caracas).

Referencias bibliográficas

Arnold J W (1982) Larval hemocytes in Noctuidae (Insecta: Lepidoptera). International Journal of Insect Morphology. & Embryology, 11(3/4): 173-188.

Arnold JW & C Hinks (1979) Insect hemocytes under lightmicrocopy: techniques. In: Gupta, PA., ed. Insect Hemocytes; development, forms, function and techniques. Cambridge, Cambridge University Press. pp 531- 538.

Crossley A (1979) Biochemical and ultrastructural aspects of synthesis, storage and secretion in hemocytes. In: Gupta AP ed, Insect Hemocytes; development, forms, function and techniques. Cambridge, Cambridge University Press. pp. 423- 473

Ennesser C & Nappi A (1984) Ultrastructural of the encapsulation response of the americam cockroach, *Periplaneta americana*. J. Ultras. Res, 87(1):31-45.

Gupta AP (1979) Identification key for hemocytes types in hanging-drop preparations. In: Gupta, PA., ed. Insect Hemocytes; development, forms, function and techniques. Cambridge, Cambridge University Press. pp. 527-529.

Hagopian M (1971) Unique structures in the insect granular hemocytes. Journal of Ultrastructure Research, 6(4/5): 647-658.

Negreiro MC, FG Andrade & AM Falleiros (2004) Sistema inmunológico de defensa em insetos: una abordagem em lagartas da soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), AgMNPV- resistant. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 25 (4): 293- 308.

Pearse E (1972) Histoquemistry; theorical and applied. 3 ed. London, Churchill Livinstone. 2v.

Pérez Kepp O (1992) Caracterización morfológica, ultrestructural y citoquímica de los hemocitos de larvas de *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae), Tesis de Doctorado. Maracay: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 330 p.

Pérez Kepp O (2002) Control microbiano de insectos plagas en los agroecosistemas de la Cuenca del Lago de Valencia como una medida alternativa al uso de insecticidas químico: Diagnóstico de las enfermedades por entomopatógenos en cultivos de maíz del estado Aragua, Pasantía Posdoctoral. Maracay: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 174 p.

Pérez Kepp O & I Campo-Aasen (1985) Mecanismos de defensa de las larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith)(Lepidoptera: Noctuidae) en contra del desarrollo del parasitoide *Eiphosoma* (Hymenoptera: Ichneumonidae). I. Formación de la cápsula hemocítica. Acta Científica Venezolana, 35: 10.

Ratcliffe N & A Rowley (1979) Role of hemocytes in defense agains biological agents In: Gupta, PA., ed. Insect Hemocytes; development, forms, function and techniques. Cambridge, Cambridge University Press. pp 331- 414.

Salt G (1968) The resistence of insect parasitoids to the defense reactions of their host. Biochemistry Reviw, 43:200- 232.

Taylor R (1969) A suggested role for polifenol- oxidase system in invertebrate inmunity. Journal of Invertebrate Pathology, 14:427-428.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-256 Diversidad microbiana y productividad de tomate asociadas a la bioestimulación como estrategia de transición agroecológica.

López AC[1], García SS[1], Bernabeu P[1], Casajús V[1], Chavez Montes E[1], Ormazabal C[1], Cavello I[1], Cagnola E[1], Galar ML[1], De Luca LC[3], Boiardi JL[1] Luna MF[1,2]*

[1]CINDEFI (UNLP; CCT-La Plata, CONICET), Facultad de Cs. Exactas - Calles 50 y 115 (1900). La Plata, Argentina. [2]CIC PBA. [3]Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región Pampeana (IPAF) * mafla@quimica.unlp.edu.ar

Resumen
Se realizó un relevamiento de bacterias endófitas de tallo de cultivares de tomate (*Lycopersicum esculentum*) bajo cubierta con o sin tratamiento de bioestimulación en etapa de plantín, como estrategia para una transición agroecológica. La producción de tomate tardío y el rediseño de manejos para las coberturas fueron dos determinantes en este ensayo. Se determinó la capacidad bacteriana de promover el crecimiento vegetal *in vitro* y la productividad de los cultivos. No se encontró una relación directa entre la cantidad, diversidad y capacidad de promover el crecimiento vegetal de endófitos de tallo de tomate y la bioestimulación, características que estarían relacionadas al genotipo de tomate. El tomate platense mostró mayor biodiversidad de endófitos promotores del crecimiento vegetal que el hibrido BADRO y la variedad UCO, pero como línea genética, no resultó apropiada como cultivo de tomate tardío. En cambio, el hibrido BADRO y la variedad UCO mostraron buenos rendimientos y respondieron a la bioestimulación.
Palabras-clave: tomate; promoción del crecimiento vegetal; endófitos; bioestimulación.

Abstract
A survey of endophytic bacteria from stem of tomato cultivars under cover with or without biostimulation treatment in seedling stage was realized as strategy for an agroecological transition. Late tomato production and the redesign of the handlings for hedges were two determinants in this assay. Its ability to promote plant growth in vitro was determined and crop productivity was evaluated. No direct relationship was found between the amount, diversity and ability to promote plant growth of tomato stem endophytes and biostimulation, but these features would be related to tomato genotype. The platense tomato showed a greater biodiversity of endophytes with plant growth promoting characteristics comparing to the BADRO hybrid and UCO variety, but as genetic line, it was not suitable for cultivation as late tomato. However, the BADRO hybrid and UCO variety showed good yields and responded to biostimulation.
Keywords: tomato; plant growth promotion; endophytes; biostimulation.

Introducción

La importancia de los microorganismos en un ecosistema está relacionada con su cantidad y diversidad y, sobre todo, con su versatilidad metabólica y con sus múltiples funciones en los ciclos biogeoquímicos (Acuña O, 2006). En este contexto, las plantas no son sólo las principales suministradoras de sustratos para el crecimiento selectivo de poblaciones de hongos, bacterias y actinomicetos en el entorno rizosférico, sino que también sus tejidos internos son un nicho ecológico que permite el establecimiento y desarrollo de microorganismos endófitos. Décadas atrás una planta colonizada interiormente por microorganismos era considerada una planta enferma. En la actualidad, es sabido que muchos de estos microorganismos son beneficiosos para su desarrollo. Dentro de los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

microorganismos endófitos, las bacterias que ejercen efectos positivos sobre el desarrollo de las plantas que colonizan son llamadas bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV) (Bashan y Olguin, 1998). Las BPCV endófitas presentan ciertas ventajas ecológicas frente a las bacterias rizosféricas, debido a que: a) establecen un intercambio más directo de metabolitos con la planta, b) no compiten por nutrientes con la gran diversidad de microorganismos del suelo, c) están protegidas de los cambios ambientales (Rosenblueth y Martinez-Romero, 2006). No obstante, pueden también ejercer sus efectos promotores del crecimiento vegetal durante el proceso de colonización de las raíces y en la rizósfera, si es que tienen la posibilidad de persistir en ella (Kuklinsky-Sobral *et al*., 2004). Las BPCV, tanto rizosféricas como endófitas, pueden promover el crecimiento vegetal a través de mecanismos directos e indirectos, tales como la Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN), la producción de fitohormonas (especialmente las auxinas y el ácido indolacético), la solubilización de fosfatos inorgánicos, la producción de aleloquímicos y sideróforos, entre otros. Como consecuencia de una o más de estas posibles acciones se puede lograr, por ejemplo, una estimulación de la germinación de las semillas, la protección de la planta frente a adversidades como estrés hídrico, la inhibición específica o inespecífica del crecimiento de fitopatógenos, etc.. Existen numerosos reportes que indican que el suelo es el mayor responsable de las diferencias que se encuentran en la composición de las comunidades microbianas endófitas de las raíces pero son escasos los referidos a dicho estudio en relación a las poblaciones endófitas de tallo, y menos aún referidos a la biodiversidad de las poblaciones bacterianas endófitas en relación con los sistemas de cultivo (con o sin agroquímicos, con alta utilización de insumos y maquinarias, en transición agroecológica, etc) o incluso con la diversidad genética del cultivo (variedad o hibrido). Considerando al conjunto de los tejidos internos de los vegetales y a los microorganismos que lo habitan como componentes de un agroecosistema en el que pueden interaccionar positivamente, y teniendo como objetivo general contribuir al conocimiento de la biodiversidad de bacterias endófitas con capacidad promotora del crecimiento vegetal en plantas de tomate, la propuesta de este trabajo fue hacer un relevamiento de las bacterias endófitas del tallo de diferentes plantas de tomate crecido bajo cubierta con o sin tratamiento de bioestimulación en etapa de plantín, de manera de aportar modificaciones en el manejo para una transición agroecológica. La producción de tomate tardío y el rediseño de manejos para las coberturas fueron dos determinantes para la implementación de este ensayo.

Metodología

Se determinó por métodos cultivo-dependientes la presencia de bacterias endófitas en tallo de diferentes cultivares de tomate con o sin tratamiento de bioestimulación en la etapa de plantín, y se evaluó su potencialidad para ejercer un efecto promotor del crecimiento vegetal mediante técnicas de screening *in vitro*. Otro de los objetivos fue evaluar la productividad como rendimiento en gramos de los cultivos de tomate para determinar si a través de la bioestimulación las plantas obtenían algún beneficio que se pudiera ver reflejado en ese parámetro de crecimiento.

Condiciones de cultivo y material biológico

El trabajo se realizó en invernáculo en el campo del productor Hector Almazan en una zona de experimentación dentro de las Franjas con Restricción de Pulverización de Agroquímicos del partido de Gral. Pueyrredón, Pcia. de Bs. As. zona que surge por una Ordenanza que crea el Programa de Desarrollo Rural Sustentable el cual reglamenta el uso de Agroquímicos en dicho partido. El cultivo seleccionado fue el de tomate, y para este trabajo se utilizaron distintas líneas genéticas: platense (*platense italiano*) (TP), la variedad UCO PLATA (TV) y el hibrido Badro (TH). En todas las líneas se obtuvieron plantines No Bioestimulados (No BE) y plantines bioestimulados (BE). La bioestimulación para TP

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

consistió en la inoculación de los plantines (crecidos sobre vermiculita estéril) con una bacteria diazótrofa (que fija nitrógeno atmosférico) endófita con características de BPCV, *Burkholderia tropica* Mto-293 (Reis *et al*., 2004). Se regaron periódicamente con solución de Fähraeus sin nitrógeno, con el objetivo de desarrollar un plantín en el que se pudiera poner de manifiesto la capacidad de promover el crecimiento de *B. tropica* a través de la FBN. Un día antes del trasplante se inoculó cada spedling con un volumen de 5 ml de cultivo de 48 hs de *B. tropica* correspondiente a un recuento de 10^9 UFC/ml. Para el caso de TV y TH, se pretendió potenciar los grupos funcionales del suelo y los simbiontes con la utilización de un sustrato no esterilizado, a base de lombricompuesto, tierra de monte (De Luca y Pérez, 2014), según se detalla:
-*Plantines bioestimulados*: para TV y TH es el plantín obtenido sobre una mezcla turba:lombricompuesto:tierra de monte 1:1:10 utilizada como sustrato, en bandeja de 50 celdas, con semillas pregerminadas de 48 hs, y 40 días de desarrollo al transplante con dos riegos de tintura de *Equisetum sp.*, uno en primer par de hojas y otro el día anterior al transplante.
-*Plantines convencionales*: es el plantín obtenido con sustrato comercial (Terrafertil 1028), en bandeja de 125 celdas, con semillas pregerminadas de 48 hs y riego solo con agua de pozo.

Intensidad de micorrización y rendimiento de cosecha
Este último se determinó desde la primera cosecha y hasta el final del cultivo cada 6 a 15 días y se expresó como peso total de frutos de las plantas analizadas por cosecha para cada tratamiento. Los pesos de TP No I e I corresponden al total de las plantas de cada tratamiento que inicialmente fueron 50, quedando 35 y 38 al final del ensayo, respectivamente. Los pesos de TH y V No BE y BE fueron de 10 plantas marcadas al azar al iniciar el ensayo, sobre un total de 100 plantas. La intensidad de micorrización se evaluó con utilización del programa MYCOCALC – INRA siguiendo la metodología de Trouvelot, 1986.

Aislamiento y evaluación de bacterias endófitas
El aislamiento de bacterias endófitas se realizó a partir de una porción de tallo (ramificación del tallo a la altura de la primer corona) de plantas de 60 días post- trasplante, que se desinfectó con hipoclorito al 10%, se pesó y se desintegró en mortero en condiciones de esterilidad según Luna *et al*., 2012. Luego se resuspendió en solución fisiológica y se plaquearon diluciones seriadas del macerado en medio LB con cicloheximida. A las 24 hs. se observaron macroscópicamente y se contaron las colonias para el cálculo del número de bacterias endófitas cultivables por gramo de tejido. Las colonias aisladas se repicaron en medio LB y se conservaron a – 80º C en medio LB con glicerol al 20 %.
A todos los aislamientos se le realizaron pruebas para determinar su capacidad de promover el crecimiento *in vitro*, las mismas fueron:
1- *Solubilización de compuestos insolubles de Fósforo*: se utilizó el medio sólido NBRIP (*National Botanical Research Institute's phosphate growth medium*) según Nautiyal (1999) con glucosa como fuente de Carbono y Energía. Los fenotipos positivos podrían aumentar la disponibilidad de P para las plantas.
2- *Producción de sideróforos*: la producción de sideróforos fue detectada mediante la formación de un halo naranja alrededor de la colonia bacteriana en medio agar cromo azurol S (CAS) (Schwyn y Neilands, 1987) por el método de la bicapa (Pérez-Miranda *et al*., 2007). Los fenotipos positivos harían que el Hierro este más disponible para las plantas que para organismos fitopatógenos.
3- *Producción de amilasas*: se determinó en placa según Fuwa, 1954.
4- *Producción de Lipasas:* se determinó utilizando Tween 80 según Samad et al., 1989.
5- *Producción de proteasas:* se determinó según Walsh et al., 1995.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y Discusión

Se determinó la presencia de bacterias endófitas de tallo asociadas a diferentes cultivares de tomate y, en particular, se evaluó qué proporción de éstas presentaron ciertas capacidades de promover el crecimiento vegetal, tal como se muestra en las Tablas 1 y 2. A los diferentes Tratamientos se les dio la siguiente nomenclatura: Tomate platense no inoculado (TP No I), Tomate platense inoculado (TP I), Tomate variedad no bioestimulado (TV No BE), Tomate variedad bioestimulado (TV BE), Tomate hibrido no bioestimulado (TH No BE), Tomate hibrido bioestimulado (TH BE).

TABLA 1. Población endofítica total de tallo e Intensidad de micorrización % (M).

Tratamiento	UFC endófitas/g de tallo	Nro. de aislados	M
TP No I	2,29E+04	24	40
TP I	5,38E+03	20	45
TV No BE	1,61E+04	9	60
TV BE	1,91E+02	8	65
TH No BE	1,24E+03	13	65
TH BE	3,69E+03	9	60

Se aislaron bacterias endófitas de todas las plantas de tomate que en apariencia estaban sanas, indicando que todos los aislamientos corresponderían a bacterias saprófitas de tomate. El análisis cuantitativo de la población endofítica total mostró valores que se encontraron dentro de los órdenes de magnitud de bacterias endófitas presentes en otras plantas estudiadas, siendo en promedio mayor el número de bacterias endófitas tanto en cantidad como en variedad para el cultivar de TP comparado con TV y TH. Una posible causa de esta diferencia en diversidad bacteriana podría ser el genotipo de tomate. Por otro lado, para TP y TV se observó mayor número de endófitos totales en el tratamiento sin bioestimulación, a diferencia de los resultados obtenidos para TH en el que los valores de bacterias endófitas en tallo fueron semejantes con o sin bioestimulación.

La intensidad de microrrización no mostró mayores diferencias entre las líneas genéticas, pero si entre los tratamientos, encontrando los % M mayores en tratamientos con menores aislamientos de endófitas.

TABLA 2. Capacidad de promoción del crecimiento *in vitro* del total de los aislamientos.

Tratamiento	Solubilización de P	Sideróforos	Amilasas	Proteasas	Lipasas
TP No I	22%	17%	13%	56%	35%
TP I	10%	15%	10%	45%	20%
TV No BE	45%	11%	0%	0%	11%
TV BE	20%	20%	0%	60%	0%
TH No BE	15%	38%	0%	38%	0%
TH BE	40%	40%	0%	0%	0%

Todas las propiedades de promoción del crecimiento vegetal evaluadas fueron encontradas en algunos de los aislamientos de bacterias endófitas provenientes de TP. Para todos los

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cultivares de tomate se encontraron aislamientos que presentaban las capacidades de solubilización de P y producción de sideróforos. Para TH prácticamente no se hallaron aislamientos con actividad de enzimas hidrolíticas y para TV se encontró un alto porcentaje de proteasas. Para TH la proporción de bacterias endófitas con capacidad de promover el crecimiento vegetal fue mayor en el Tratamiento Bioestimulado. Los resultados muestran que la población endofítica con capacidad promotora del crecimiento vegetal también estaría asociada al genotipo de tomate.

TABLA 3. Rendimiento en gramos del total de plantas por cosecha por tratamiento.

Tratamiento	04-Abr	10-Abr	24-Abr	30-Abr	09-May	23-May
TP No I	8600	8300	8400	2000	sc	sc
TP I	7600	7500	5300	2500	sc	sc
TV No BE	sd	sc	sd	7200	8065	3220
TV BE	sd	sc	33100	9000	30650	23500
TH No BE	sd	sc	19500	13650	15225	9650
TH BE	sd	sc	22500	10780	20165	12560

.

.

Conclusiones

En líneas generales, en nuestro trabajo no hemos encontrado una relación directa entre la cantidad, variedad y capacidad de promover el crecimiento vegetal de endófitos de tallo de tomate, y las características del sustrato, bioestimulado o no, en la etapa del plantín, sí en cambio en relación a la variedad de tomate.

El tomate platense, como línea genética, no resultó apropiada para su cultivo como tomate tardío, al menos en este ciclo. En cambio, el hibrido BADRO y la variedad UCO mostraron buenos rendimientos y respondieron a la bioestimulación.

Referencias bibliográficas

Acuña O, Peña W, Serrano E, Pocasangre L, Rosales F, Delgado E, Trejos J y Segura A (2006) “La importancia de la microbiologia en la calidad y salud de suelos” XVII Reunion Internacional para la investigación sobre banano en el Caribe y América Tropical. Joinville. Santa Catarina. Brasil.

Bashan Y, Holguin G (1998) Proposal forthe división of plant growth- promoting rizhobacteria into two classifications: biocontrol-PGPB and PGPB. Soil Biology and Biochemistry 30: 1225-1228.

De Luca L, Pérez M (2014) Suppressiveness induction to plant pathogens, a strategy for agroecological transition in horticulture. European Journal of Science ISSN 1857-788110: 270 – 276.

Fuwa, H (1954) A new method of microdetermination of amylase activity by the use of amylase as the substrate, J. Biochem. 41: 583–603.

Kuklinsky-Sobral J, Araújo WL, Mendes R, Geraldi IO, Pizzirani-Kleiner AA, Azevedo JL (2004) Isolation and characterization of soybean-associated bacteria and their potential for plant growth promotion. Environ Microbiol 12: 1244–1251.

Luna MF, Aprea J, Crespo JM, Boiardi JL (2011) Colonization and yield promotion of tomato by inoculation with Gluconacetobacter diazotrophicus. Applied Soil Ecology 61: 225-229.

Nautiyal CS (1999) An efficient microbiological medium growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. FEMS Microbiol Lett 170: 265–270.

Pérez-Miranda S, Cabirol N, George-Téllez R, Zamudio-Rivera LS, Fernández FJ (2007) O-CAS, a fast and universal method for siderophore detection. J Microbiol Methods 70:127-31.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Reis VM, Estrada-de los Santos P, Tenorio-Salgado S, Voge J, Stoffels M, Guyon S, Mavingui P, Baldani VLD, Schmid M, Baldani JI, Balandreau J, Hartmann A, Caballero-Mellado J (2004) Burkholderia tropica sp. nov. A novel nitrogen-fixing plant-associated bacterium. Int. J. Syst. Evol. Micr. 54: 2155–2162.

Rosenblueth M, Martínez-Romero E (2006) Bacterial endophytes and their interaction with hosts. Molecular Plant-Microbe Interactions 19: 827-837.

Samad MYA, CNA Razak, AB Salleh, WMZW Yunus, K Ampon, M Basri (1989) A plate assay for primary screening of lipase activity. Journal of Microbiological Methods 9: 51- 56.

Schwyn B, Neilands J (1987) Universal chemical assay for detection and determination of siderophores. Analitical Biochem 160: 47–56.

Trouvelot A, Kough JL & Gianinazzi-Pearson V (1986) Mesure du taux de mycorhization VA d'un système radiculaire. Recherche de méthodes d'estimation ayant une signification fonctionnelle. INRA Press, Paris, pp. 217-221.

Walsh GA, Murphy RA, Killeen GF, Headon DR, Power RF (1995) Technical note: detection and quantification of supplemental fungal beta-glucanase activity in animal feed. J. Anim. Sci. 73: 1074-1076.

A1-257 Evaluación de un implemento mecánico que permite airear pilas de compostaje

Uliarte[1], E.M.; Ambrogetti[1], A.O; Martinez[2], L.E.; Montoya[1], M.A.; Rizzo[3], P.F.; Ferrari[1], F.N.

[1]Ingeniería de Cultivo, Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Mendoza INTA, e-mail: uliarte.ernesto@inta.gob.ar; [2]Recursos Naturales, EEA Mendoza INTA, e-mail: martinez.laura@inta.gob.ar; [3]Laboratorio de Transformación de Residuos, IMyZA, INTA, e-mail: rizzo.pedro@intagob.ar

Resumen
Se desarrolló una herramienta tipo reja que permite mecanizar la aireación de pilas de compostaje. El objetivo del trabajo fue comparar la labor del implemento respecto de una máquina volteadora de compost y evaluar la composición del producto final obtenido. Durante el compostaje se monitorizó la evolución de parámetros físico-químicos, determinándose además la estabilidad y madurez del compost terminado. Las pilas aireadas con máquina volteadora alcanzaron temperaturas significativamente mayores; sin embargo las aireadas con reja lograron estabilidad térmica en el mismo tiempo. No se presentaron diferencias respecto de humedad, materia orgánica, salinidad, pH y nutrientes. Los índices de madurez y estabilidad fueron similares. La máquina volteadora posee una capacidad de trabajo cuatro veces superior a la de la reja, aunque requiere mayor demanda de potencia de tracción y una inversión inicial veinte veces mayor. La aireación con reja puede ser fácilmente apropiable por parte de agricultores de pequeña escala.
Palabras-clave: compost; aireación; mecanización; reja; máquina volteadora.

Abstract
An agronomic tool in form of a blade was developed. It allows the mechanization of aeration in compost piles. The aim of this work was to evaluate the performance of this implement comparing with a compost turning machine, and to assess the composition of the final product. A monitoring of physicochemical parameters during composting, maturity and stability of the finished compost was performed. Aerated piles with turning machine achieved significantly higher temperatures; however windrows aerated with the blade reached thermal balance at the same time. Moisture, organic matter, salinity, pH, nutrients, maturity and stability indexes of the final product were similar for both turning methods. The turning machine has four times higher work capacity, but requires greater tractor power and twenty times higher initial investment than the blade. Compost piles aeration with the blade can be easily appropriated by small farmers.
Keywords: composting; aeration; mechanization; blade; turning machine.

Introducción

En la provincia de Mendoza (Argentina) se concentra un gran número de agricultores dedicados a la producción intensiva de hortalizas, frutales y fundamentalmente vid. Los suelos de la región poseen bajos contenidos de materia orgánica y escasa estructura, por lo que se recomienda la aplicación de enmiendas orgánicas, entre ellas el compost (Martínez, 2011; Abril *et al.*, 2014). El compostaje es un proceso biológico en presencia de oxígeno mediante el cual residuos orgánicos con adecuada humedad, son transformados en un material homogéneo y asimilable por las plantas (Epstein, 1997). En los sistemas de compostaje en hileras o pilas con aireación, mediante volteos periódicos, se utilizan diversas técnicas; desde laboriosos vuelcos manuales mediante pala, mecánicamente utilizando

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

palas cargadoras frontales y hasta máquinas específicamente diseñadas para la tarea. Las operaciones de volteo optimizan el proceso de compostaje, acortando significativamente los tiempos hasta obtener un producto estabilizado (Misra *et al.*, 2003). Las máquinas volteadoras accionadas por tractor resultan muy útiles cuando se manejan grandes volúmenes de residuos a compostar, pero implican un costo relativamente elevado de inversión y demandan una potencia de al menos 75 a 80 HP (Montero Avendaño, 2006). El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA; EEA Hilario Ascasubi) desarrolló una volteadora de compost de costo comparativamente inferior a la oferta de equipos disponibles en el mercado local (Orden, 2013). A escala de pequeños productores de la región es común poseer tractores de 45 a 55 HP y la adquisición de maquinaria específica resulta ser muy onerosa para la actividad agrícola. A partir de la necesidad de buscar alternativas para el compostaje en finca, se diseñó una herramienta tipo "reja" que permitió mecanizar la tarea, reduciendo la duración del proceso y obteniendo un producto homogéneo. Es un implemento de bajo costo (relación 1:20 respecto de máquinas volteadoras), adaptado a los tractores más frecuentes en la zona y orientado a sistemas agrícolas de pequeña escala. El objetivo del trabajo fue comparar la labor de la reja desarrollada respecto de la máquina volteadora de compost durante el proceso de compostaje y evaluar la composición del producto final obtenido.

Metodología

El ensayo experimental se llevó a cabo en la EEA Mendoza del INTA (Luján de Cuyo, Mendoza) utilizando un diseño estadístico completamente aleatorizado con dos tratamientos y cuatro repeticiones o unidades experimentales (pilas). Los tratamientos fueron dos alternativas de mecanización para el volteo de pilas de compostaje: máquina volteadora (V) y reja (R) (Figura 1). Los residuos utilizados para compostar se dispusieron en capas con las siguientes proporciones expresadas en volumen: 2 partes de orujo agotado de uva, 4,5 partes de hojas secas, 1 parte de alfalfa seca, 2 partes de estiércol vacuno y 0,5 partes de aserrín. La relación carbono:nitrógeno (C:N) de la mezcla inicial fue de 25. Las dimensiones iniciales de cada pila fueron de 1,5 m de ancho, 6 m de largo y 1,2 m de alto. A fines de septiembre de 2014 se armaron las pilas y se inició el riego mediante doble cinta de goteo, procurando mantener una humedad cercana al 50% durante el período de compostaje. Se realizaron cinco volteos para cada tratamiento en los mismos momentos: a los 11, 42, 61, 82 y 102 días desde el armado de las pilas. Se efectuó un seguimiento periódico de la temperatura mediante un termómetro analógico (TFA 19.2008, Alemania). En el transcurso del compostaje se extrajeron muestras compuestas de cada pila para determinar humedad, contenido de materia orgánica (MO), conductividad eléctrica (CE), pH, nitrógeno total (N), fósforo (P) y potasio (K) según la metodología de Sadzawka *et al.* (2005). Se calculó la relación C:N inicial y final. Al término del proceso se midió el índice respirométrico estático (IRE) y se determinó la densidad aparente (DAP) final del compost obtenido. La evaluación estadística se realizó mediante el análisis de la varianza y la comparación de medias de los tratamientos (V y R) se llevó a cabo con la prueba LSD de Fisher.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Mecanización del volteo de pilas de compostaje. (A) Máquina volteadora (EEA Hilario Ascasubi INTA), (B) Implemento tipo "reja" (EEA Mendoza INTA).

Resultados y discusiones

En la Figura 2 se presentan las curvas de evolución de la temperatura de compostaje, allí se deduce que la etapa mesófila inicial (<45ºC) fue muy corta (menos de 10 días). Inmediatamente después de alcanzar la humedad deseada y efectuar el primer volteo se manifestó la etapa termófila (≥45ºC) con una duración aproximada de 38 días. A continuación la temperatura descendió gradualmente (etapa de enfriamiento o maduración) con elevaciones transitorias de temperatura en aparente respuesta a los volteos, para finalmente estabilizarse próxima a la temperatura ambiente. La dinámica de la temperatura fue similar para ambos tratamientos a lo largo del compostaje. No obstante, V presentó temperaturas significativamente superiores a R para determinados períodos. A partir del día 77 las temperaturas fueron similares entre los tratamientos. El proceso de compostaje demandó entre 105 y 115 días hasta alcanzar la estabilidad térmica, la cual se logró en el mismo tiempo para V y R. En los dos casos se registraron temperaturas superiores a 55ºC durante al menos una semana, lo cual asegura la correcta eliminación de patógenos (Zhang & He, 2006).

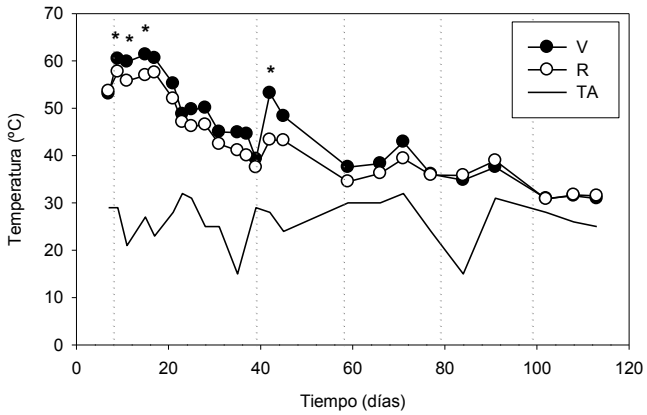


FIGURA 2. Temperatura ambiental (TA) y de pilas de compostaje para dos alternativas de mecanización del volteo: volteadora (V) y reja (R). Líneas punteadas muestran los momentos de volteo y asteriscos (*) indican diferencias significativas entre tratamientos (prueba LSD; ρ≤0,05; n=4).

A pesar de que se registraron algunas diferencias significativas en la temperatura de V y R, los parámetros humedad, MO, CE, pH, N, P y K fueron estadísticamente similares entre los tratamientos durante todo el proceso (Figura 3). La humedad de las pilas fue muy similar

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para ambos casos, sin embargo en V se mantuvo más estable que en R; probablemente debido a que el material fue más homogeneizado por la labor de V. Al avanzar el proceso de compostaje la MO y CE disminuyeron, mientras que el pH aumentó. Los valores finales de CE del producto se ubican entre los recomendados para evitar posibles efectos de fitotoxicidad sobre el crecimiento de las plantas, como así también para el caso del pH (Sullivan & Miller, 2001). Tanto el N como el K disminuyeron su contenido a lo largo del proceso. Ambos elementos se pierden por lixiviación, aunque parte del nitrógeno puede volatilizarse. En cambio, el P registró un aumento de su concentración lo cual ha sido observado en otras experiencias (Leconte *et al.*, 2009).

Para la determinación del grado de madurez y estabilidad del producto terminado se utilizan diferentes índices (TMECC, 2002). Entre ellos, la relación C:N final inferior a 20 y la temperatura próxima a la del ambiente indicarían que ambos compost terminados alcanzaron su estabilidad en el mismo momento (Tabla 1 y Figura 2). El índice respirométrico estático (IRE) muestra el grado de estabilidad del producto final mediante la medición del consumo de O_2 (Gómez *et al.*, 2006). El IRE fue estadísticamente similar para V y R, presentando valores dentro del rango definido como estable (TMECC, 2002). La densidad aparente del producto final fue idéntica para ambos tratamientos y dentro de los valores normales (Agnew & Leonard, 2013) (Tabla 1).

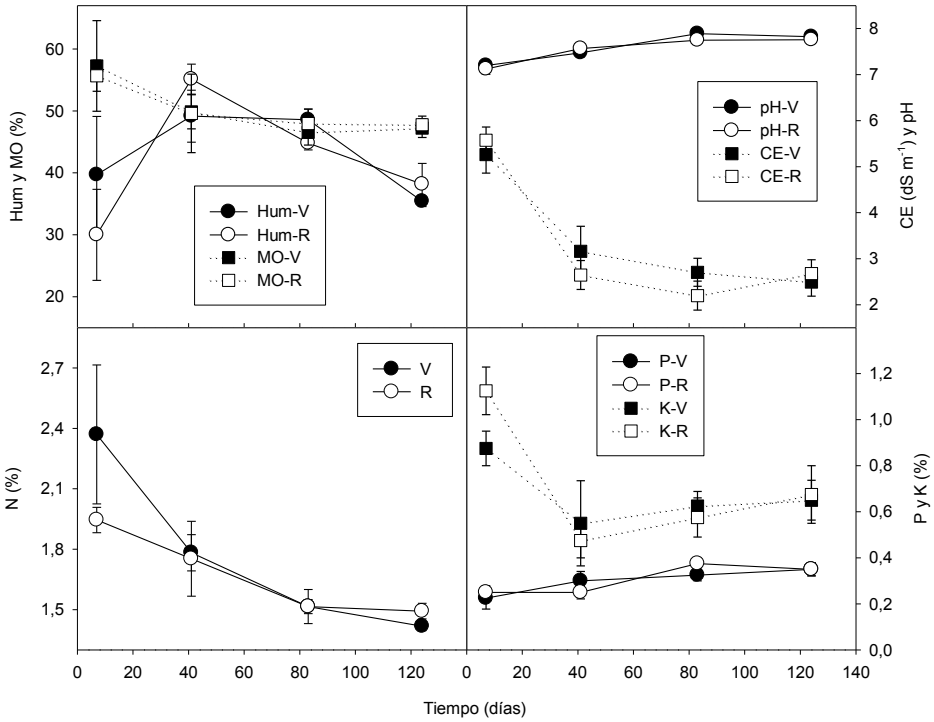


FIGURA 3. Humedad (Hum), materia orgánica (MO), conductividad eléctrica (CE), pH, nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en pilas de compostaje manejadas con dos alternativas de volteo: volteadora (V) y reja (R). Valores medios ± error estándar. No se registraron diferencias significativas entre tratamientos (prueba LSD; ρ≤0,05; n=4).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Relación C:N, índice respirométrico estático (IRE) y densidad aparente (DAP) del compost terminado. Valores medios ± error estándar. Letras iguales indican falta de diferencia significativa entre tratamientos (prueba LSD; $\rho \leq 0,05$; n=4).

Parámetro	Volteadora	Reja	Clasificación
C:N	19,4 ± 0,40 a	18,7 ± 0,95 a	Maduro
IRE (mg O_2 g^{-1} MO h^{-1})	0,41 ± 0,06 a	0,37 ± 0,09 a	Estable
DAP (kg m^{-3})	706 ± 13 a	701 ± 18 a	Valor normal

En la Tabla 2 se describen las principales características de las tecnologías de mecanización de volteo ensayadas. La potencia real necesaria para el funcionamiento de V fue mayor a la de R (75 y 45 HP, respectivamente). Esta última es la potencia de los tractores comúnmente utilizados en la región. La velocidad de trabajo fue la misma para ambas tecnologías, aunque el ancho de labor de R fue 2,5 veces menor que el de V. Esto implicó la necesidad de realizar doble pasada cuando se utilizó R, una a cada lado de la pila. Además, hubo que transitar con la reja a dos alturas (a la mitad de la pila y luego en su base) para lograr una adecuada aireación y mezcla del material. El tiempo de trabajo fue cuatro veces mayor cuando se usó R. La puesta en marcha de V requiere regulaciones previas y es necesario un mantenimiento periódico de la máquina, mientras que R es un implemento con mínima necesidad de manutención. Ambas tecnologías requirieron efectuar un re-armado de las pilas de compostaje luego de su volteo, sobre todo hacia el final del proceso, cuando disminuyó el tamaño de las partículas y no fue posible mantener su estructura.

TABLA 2. Descripción de las principales características de la maquinaria evaluada.

Parámetro	Volteadora	Reja
Potencia demandada (HP)	75	45
Utilización de la toma de fuerza	Sí	No
Velocidad de trabajo (km h^{-1})	1,5	1,5
Ancho de labor (m)	2,0	0,8
Pasadas necesarias	1	4*
Capacidad de trabajo (m lineales h^{-1})	1.500	375

*dos pasadas a cada lado de la pila a diferentes alturas

Conclusiones

El proceso de compostaje se diferenció por la temperatura en ciertos períodos según la técnica de volteo utilizada, pero los productos finales obtenidos alcanzaron estabilidad y madurez en el mismo momento, con parámetros físico-químicos similares. La máquina volteadora requiere elevada inversión inicial, potencia demandada de al menos 75 HP y cierto mantenimiento del equipo. Sin embargo la capacidad de trabajo será cuatro veces superior a la reja, lo cual representa una ventaja comparativa al compostar grandes volúmenes de residuos. Para el volteo con reja sólo se necesitan 45 HP, mínimo mantenimiento y una inversión veinte veces inferior. La simplicidad de diseño de la reja no demanda mano de obra calificada para su fabricación. Por estos motivos se considera que la tecnología de manejo con reja puede ser fácilmente apropiable por parte de agricultores de escala pequeña a mediana, que compostan a nivel predial volúmenes acotados de residuos para autoabastecerse de una enmienda orgánica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimientos
A Jorge Ullé (Red de Agroecología de INTA; REDAE), Luciano Orden (EEA Ascasubi INTA) y Diana Crespo (IMyZA Castelar). A la EEA Marcos Juarez INTA. Al personal de apoyo técnico y autoridades de la EEA Mendoza INTA. A Pedro Díaz y Ariel Porro.

Referencias bibliográficas

Abril A, L Noe & MF Filippini (2014) Manejo de enmiendas para restaurar la materia orgánica del suelo en oasis de regadío de Mendoza, Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 40 (1): 83-91.

Agnew JM & JJ Leonard (2013) The physical properties of compost. Compost Science and Utilization, 11 (3): 238-264.

Epstein E (1997) The science of composting. CRC press, USA, 489 p.

Gómez RB, FV Lima & AS Ferrer (2006) The use of respiration indices in the composting process: a review. Waste Management & Research, 24 (1): 37-47.

Leconte MC, MJ Mazzarino, P Satti, MC Iglesias & F Laos (2009) Co-composting rice hulls and/or sawdust with poultry manure in NE Argentina. Waste Management, 29 (9): 2446-2453.

Martínez LE (2011) Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre las características físico-químicas y microbiológicas de suelos bajo cultivo de vid de la provincia de Mendoza. Universidad de Buenos Aires. Tesis de Maestría en Ciencia del Suelo. 39 p.

Misra R, R Roy & H Hiraoka (2003) On-farm composting methods. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 26 p.

Montero Avendaño JE (2006) Diseño de máquina volteadora de compost. Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile. Para optar al título de Ingeniero Mecánico. 78 p.

Orden L (2013) Compost: manejo de residuos orgánicos en sistemas de producción agroecológica. En: Ullé JA (Ed.), Bases tecnológicas de sistemas de producción agroecológicos. INTA, Buenos Aires, pp. 81-90.

Sadzawka A, MA Carrasco, R Grez & ML Mora (2005) Métodos de análisis de compost. Serie Actas INIA, Centro Regional de Investigación La Platina, Santiago, Chile, 152 p.

Sullivan DM & RO Miller (2001) Compost quality attributes, measurements, and variability. En: Stoffella PJ, BA Kahn (Eds.), Compost utilization in horticultural cropping systems, p. 415.

TMECC (2002) Test methods for the examination of composting and compost. En: Thompson WH, PB Leeg, P Millner, ME Watson (Eds.).

Zhang Y & Y He (2006) Co-composting solid swine manure with pine sawdust as organic substrate. Bioresource Technology, 97 (16): 2024-2031.

A1-258 Alternativas à agricultura de corte e queima em processos de transição agroecológica: um desafio para a agricultura amazónica.

Tatiana Deane de Abreu Sá[1], Osvaldo Ryohei Kato[1], Steel Silva Vasconcelos[1], Maurício Shimizu[1], Débora Veiga Aragão[1], Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo[1], Anna Christina M. Roffee Borges[1], Alysson Roberto Baizi e Silva[1]

1 Embrapa Amazônia Oriental; tatiana.sa@embrapa.br, osvaldo.kato@embrapa.br, steel.vasconcelos@embrapa.br, mauricio.shimizu@embrapa.br, debora.aragao@embrapa.br, celia.azevedo@embrapa.br, anna.roffe@embrapa.br, alysson.silva@embrapa.br.

Resumo
A paisagem agrícola amazônica abriga uma diversidade de situações onde, com frequência, ocorre a prática do corte-e-queima para preparo de área para plantio. A constatação dos impactos adversos dessa prática evidencia a necessidade de promover a sua substituição via sistemas alternativos que viabilizem a produção agrícola, reduzindo ou evitando o uso do fogo. Embora muitas alternativas disponíveis tenham características de passos de processos de transição agroecológica e a ampliação da sua adoção possa ser beneficiada pela implantação de estratégias de transição social agroecológica, este tipo de prática não vem sendo abordado em estudos sobre processos de transição agroecológica. Este artigo se propõe a analisar exemplos de práticas alternativas à derruba-e-queima na Amazônia brasileira, à luz de processos de transição agroecológica e social agroecológica, como subsídio ao avanço no seu desenvolvimento e adoção, e à formulação e implantação de políticas públicas.
Palavras-chave: corte-e-trituração; manejo da capoeira; sistemas agroflorestais; transição social agroecológica; serviços ambientais.

Abstract
The Amazonian agricultural landscape is home to a diversity of situations where often occurs the practice of slash-and-burn for land preparation for planting. The observation of the adverse impacts of this practice highlights the need to promote its replacement via alternative systems that enable agricultural production, reducing or avoiding the use of fire. Although many of the available alternatives have characteristics of ecological transition process steps and the expansion of its adoption can be benefited by the implementation of social-ecological transition strategies, this type of practice has not been addressed in studies on agroecological transition processes. This article sets out to analyse examples of alternatives to practices of slash-and-burn in the Brazilian Amazon, in the light of processes of agroeclogical and social-agroecological transitions, as subsidy to the advancement in their development and adoption and to the formulation and implementation of public policies.
Keywords: slash-and-mulch; fallow management; agroforestry systems; social agroecological transition; environmental services.

Introdução

Em especial a partir da década de 80 do século passado vem sendo desenvolvidos, na Amazônia brasileira, mais intensamente em sua porção oriental, inúmeros estudos

ecológicos, sociais e econômicos focando o papel da vegetação secundária em pousio (capoeira), o impacto da prática de corte-e-queima no preparo de área para plantio e a busca de alternativas a essa prática (Burger 1991, Denich 1991, Denich et al. 2004, Costa et al. 2006, Sá et al. 2007, Kato et al. 2014. Shimizu et al. 2014).

Os estudos nessa região têm envolvido, dentre outros, aspectos relacionados a: (a) composição, diversidade funcional e capacidade de regeneração da capoeira (Burger 1991, Denich 1991), (b) compreensão de processos e mecanismos biofísicos, biogeoquímicos e hidrológicos na capoeira e em sistemas com uso de fogo e com substituição de fogo por corte-e-trituração, associados ou não com o plantio de árvores de rápido crescimento e com aparato para fixação biológica de nitrogênio para a aceleração da regeneração da capoeira (Kato et al. 1999 ,Denich et al. 2004, Sá et al. 2007, Davidson et al. 2008), e (c) com análise das implicações de caráter socioeconômico, incluindo aspectos da rede de segurança que a presença da capoeira pode proporcionar aos produtores (Costa et al. 2006, Hedden-Dunkhorst et al. 2003). Na Amazônia ocidental brasileira, também tem havido, a partir da década de 90 do século passado, ações de pesquisa voltadas a apontar opções alternativas ao uso do fogo, como parte de iniciativas em nível mundial (Vosti e Valentim 2003).

No momento, as práticas voltadas à supressão do uso do fogo na agricultura se concentram em técnicas para implantar sistemas de caráter permanente, em particular sistemas agroflorestais simultâneos, multiestratificados (Alfaia et al. 2009, Porro 2009, Hentz e Maneschy 2011) e um conjunto de técnicas voltadas à substituição do corte-e-queima pelo corte-e-trituração, lançando mão de equipamentos de variados níveis de complexidade, desenvolvidas por iniciativas de agricultores familiares (Serra 2005) ou de instituições de pesquisa (Denich et al. 2004, Alves e Modesto Júnior 2005, Kato et al. 2014).

Com o recrudescimento do interesse em agroecologia em termos mundiais e no Brasil, em particular pelo advento da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica- PNAPO e do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica- PLANAPO (Sá e Silva 2014), é oportuno analisar em que medida os passos associados à implantação de sistemas alternativos ao uso do fogo na agricultura se enquadram como passos de processos de transição agroecológica (Gliessman et al. 2007). Além disso, é importante analisar que passos de transição de natureza social agroecológica (Siliprandi 2002, Calle Collado et al. 2012) e socio territorial (Piraux et al. 2010) podem ampliar as possibilidade de adoção de sistemas alternativos ao uso de fogo na agricultura amazônica.

Assim, este artigo analisa um conjunto de técnicas alternativas ao uso do fogo na agricultura amazônica, em relação a um conjunto de passos de transição agroecológica, social agroecológica e socio territorial, com o intuito de contribuir ao avanço no desenvolvimento e adoção dessas técnicas e à formulação e implantação de políticas públicas que as promovam.

Metodologia

Foram analisadas as principais práticas atualmente adotadas como alternativas ao uso do fogo para o preparo de área para plantio, incluindo dois grupos principais de tecnologias: (i) as voltadas à adoção de sistemas não rotacionados, com base em cultivos perenes e/ou espécies florestais (resultando em sistemas agroflorestais e florestais); e (ii) as que mantêm o caráter rotacionado da agricultura de corte-e-queima, e substituem essa prática pela do corte-e-trituração, mediante um leque de opções tecnológicas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Em termos de processos de transição agroecológica, são considerados em especial os passos de transição agroecológica preconizados por Gliessman et al. (2007), os de transição social agroecológica apontados por Calle Collado et al. (2012), complementados por aspectos socioterritoriais (Piraux et al., 2010) e por passos sugeridos pelos autores, considerando experiências disponíveis na região e em outras regiões onde vem sendo buscadas alternativas à prática e corte-e-queima (Tabla 1).

A partir dos resultados da análise foram elencadas prioridades para pesquisa, construção coletiva e intercâmbio de conhecimento e vinculação com políticas públicas vigentes ou passíveis de serem propostas (Sá e Silva 2014).

TABLA 1. Passos de transição considerados na análise.

Tipo de transição	Passos	Fonte
Agroecológica	(i) Aumento da eficiência no uso de insumos, reduzindo o uso de insumos caros, escassos e ambientalmente danosos, (ii) substituição de insumos e práticas convencionais por alternativas, (iii) redesenho de agroecossistemas para que funcionem com base em um novo grupo de processos ecológicos, e (iv) reconexão entre produtor e consumidor na transição a uma cultura da sustentabilidade.	Gliessman et al. (2007)
Social agroecológica	(i) Impulso ou recuperação de dinâmicas socioculturais centradas na cooperação social, (ii) participação social, e (iii) gestão sustentável de bens comuns, como é o caso da biodiversidade e das sementes a ela associadas, solo, água.	Siliprandi (2002), Piraux et al. (2010), Calle Collado et al. (2012)
Com substituição do uso do fogo	(i) Redução do uso do fogo adotando técnicas de controle e prevenção, (ii) substituição da prática da queima pela de corte-e-trituração (leque de opções), (iii) arranjos agroflorestais sequenciais ou simultâneos , (iv) estratégias organizacionais voltadas à implantação de alternativas à queima; (v) percepção/consideração de modificações socioterritoriais associadas aos processos de transição agroecológica e social agroecológica.	Piraux et al. (2010), Sá (2015) e elaboração pelos autores

Resultados e discussões

Ao analisar os passos de transição agroecológica apontados por Gliesseman et al. (2007), observa-se que eles se coadunam com a natureza das práticas adotadas no conjunto de alternativas à queima que opta pela ocupação permanente do solo, via redesenho do agroecossistema . Já as práticas que adotam a substituição do corte-e-queima da vegetação pelo seu corte-e-trituração, demandam uma caracterização específica na definição de passos de transição, para as distintas opções disponíveis e a propor. Em ambos os grupos de opções, a concretização de passos de transição social agroecológica, como as associadas a dinâmicas socioculturais centradas na prática da cooperação social, tenderiam a melhorar o desempenho das práticas alternativas, em atividades coletivas que envolvam,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

por exemplo, o acesso a insumos, a preparação de mudas, o uso de equipamentos para trituração da capoeira. Em termos territoriais, faz-se necessária uma análise voltada à compreensão de modificações socioterritoriais passíveis de ocorrer pela adoção mais intensa de práticas alternativas ao uso do fogo. A análise de políticas públicas mais diretamente voltadas à agroecologia, como é o caso da PNAPO e do PLANAPO, indicou que são pouco evidentes os espaços para abrigar passos de transição agroecológica alternativos ao uso de fogo na agricultura, apontando para a necessidade de que estes sejam considerados na elaboração do PLANAPO 2016-2019.

Conclusões

A consideração de técnicas alternativas ao uso do fogo na agricultura familiar amazônica com base na lógica de passos de transição agroecológica, social agroecológica e da consideração de aspectos socioterritoriais associados à adoção dessas técnicas se afigura como um caminho oportuno na proposição de iniciativas de pesquisa, intercâmbio e construção coletiva de conhecimento, por permitir uma compreensão mais integral e participativa das potencialidades e limitações dessas tecnologias para distintas realidades, bem como, possibilita oferecer subsídios para o aprimoramento ou proposição de políticas públicas pertinentes.

Referências bibliográficas

Alfaia SS, Silva NM, Uguen K, Neves AL, Duin B (2009) Pesquisa participativa para recuperação da produtividade de sistemas agroflorestais na Amazônia: o caso do Projeto Reca, Nova Califórnia, RO. In: Porro R (Ed.) Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. Embrapa. Pp 782-803.

Alves RNB, Modesto Júnior MS (2011) Roça sem fogo: alternativa agroecológica para a agricultura familiar. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 22p.

Burger D (1991) Land use in the Eastern Amazon Region. In: Studies on the untilizationand conservation of soil in the Eastern Amazon Region. Final Report of the Agreement between Embrapa-Cpatu-GTZ.Published by Deutsche GesellschaftfürTechnicheZusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Germany. pp. 69-93.

CalleCollado A, Vara Sánchez I; CuellarPadilla M (2012) La transición social agrecológica. In: Cuellar M,Calle A,Gallar D (Ed.) Procesoshacialasoberanía alimentaria- perspectivas y prácticas desde laagroecología política. Icaria, Barcelona.

Costa FA (2006) Capoeiras, inovações e tecnologias rurais concorrentes na Amazônia. In: Costa FA, Hurtienne T, Kahwage C (Org.), Inovação e difusão tecnológica para sustentabilidade da agricultura familiar na Amazônia. Belém, UFPA. 2006. p. 21-59.

Davidson, EA, Sá, TDA, Carvalho, C.J.R., Figueiredo, RD, Kato, MDA, Ishida, FY (2008) An integrated greenhouse gas assessment of an alternative to slash-and-burn agriculture in eastern Amazonia.Global Change Biol. 14 (5): 998–1007.

Denich M (1991) Estudo da Importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira. Belém, Embrapa-CPATU.

Denich M, Vielhauer K, Kato MSA , Block A, Kato OR, Sá TDA, Lucke W, Vlek PLG (2004) Mechanized land preparation in forest-based fallow systems: theexperience from Eastern Amazonia. Agroforest Systems 61 (1): 91–106.

Gliessman SR, Rosado-May FJ, Guadarrama-Zugasti C, Jedlicka J, Cohen A, Mendéz VE, Cohen R, Trujillo L, Bacon C; Jaffe R (2007) Agrocología: promoviendo una transiciónhacialasostenibilidad. Ecosistemas, 16 (1): 13-23.

Hedden-Dunkhorst B, Denich M, Mendoza-Escalante A., Borner J, Hurtienne T, Sousa Filho R, Sá TDA, Costa F (2003). Forest-based fallow systems: a safety net for smallholders in the eastern Amazon? Proceedings, International Conference on Rural Livelihoods, Forest and Biodiversity, Bonn,pp: 1-25.

Hentz, A., Maneschy, R. (2011) Práticas agroecológicas. Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará. Jundiaí,Paco.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Kato MSA, Kato OR, Denich M, Vlek PLG (1999) Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: The role of fertilizers. Field CropsResearch, 62:225-237.
Kato OR, Vasconcelos SS, Figueiredo RO, Carvalho CJR, Sá TDA, Shimizu MK, Azevedo CMC, Borges ACMR (2014) Agricultura sem queima- Uma prática de recuperação de áreas degradadas com sistemas agroflorestais sequenciais. In: Leite LFC, Maciel GA, Araújo ASF (EdsTecs) Agricultura conservacionista n Brasil. Embrapa. pp. 189-216.
Piraux M, Silveira L, Diniz P, Diegues G (2010) La transicion agroecologique comme une innovacion socio-territoriale. Montpellier, ISDA.
Porro R (2009) Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. In: Porro R (Ed Tec) Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. Embrapa. pp. 33-51.
Sá TDA (2015) Repensando processos de transição agroecológica: o diferencial amazônico. Cadernos de Agroecologia (no prelo)
Sá TD A, Kato OR, Carvalho CJR, Figueiredo RO (2007) Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar. Revista USP, 72: 90-97.
Sá TDA, Silva RO (2014) Para além do transdisciplinar: agroecologia como uma perspectiva transdisciplinar para a agricultura na Amazônia. In: Guimarães, I. C., Toledo, P. M. de, Santos Jr, R. A. Oliveira (Org.) Ambiente e sociedade na Amazônia. Uma abordagem interdisciplinar. Rio de Janeiro: Garamond, pp. 379-408.
Serra AB (2005) Indicadores de sustentabilidade do solo em sistemas alternativos ao uso do fogo, baseados nos princípios da agroecologia desenvolvidos por agricultores familiares da região da rodovia Transamazônica- Oeste do Pará. Dissertação, Curso de Mestrado em Agriculturas Familiares Amazônicas e Desenvolvimento Sustentável, UFPA- Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 84p.
Shimizu MK, Kato OR, Figueiredo RO, VasconcelosSS, Sá TDA, Borges ACMR (2014)
Agriculture without burning: restoration of altered areas with chop-and-mulch sequential agroforestry systems in the Amazon region. Global Advanced Research Journal of Agricultural Science, 3(12):415-422.
Siliprandi E (2002) Desafios para a extensão rural: o "social" na transição agroecológica. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 3 (3): 38-48.
Vosti SA, Valentim JF (2003) The western Brazilian Amazon. Alternatives to slash and burn: a global synthesis. Sanchez PA, Palm CA, Vosti SA, Ericksen PJ, Juo ASR, (Org.) SA Special Publication .

A1-259 Propuesta de Transición Agroecológica de un viñedo con manejo convencional en Lujan de Cuyo, Mendoza.

Fruitos Andrea, Greco, Silvina y Filippini, María Flavia.

Agroecología y Gestión de los Ambientes Rurales. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias- UNCuyo. andreafruitos@gmail.com

Resumen

El presente trabajo pretende generar una propuesta de transición desde un modelo convencional hacia un modelo agroecológico en una finca destinada a la producción de vid, ubicada en el departamento de Luján de Cuyo, Mendoza. En primer lugar se realiza una evaluación del funcionamiento actual de la finca, identificando puntos críticos como; dependencia y utilización creciente de agroquímicos a lo largo del tiempo. Posteriormente se presentan una serie de mejoras entre las que se destacan la integración de distintos sectores y procesos ya existentes en el predio, que actualmente no se encuentran vinculados al principal sistema productivo y el reemplazo de agroquímicos para el control de plagas y malezas por una tecnología de procesos. Para el análisis del manejo convencional y la elaboración de la propuesta de transición se construyeron diagramas causales a partir de los cuales se puede elaborar un modelo prospectivo sobre los posibles resultados de las mejoras propuestas. Los diagramas de causalidad resultan una herramienta metodológica adecuada para visualizar las interacciones y efectos de procesos de transición agroecológica en los sistemas agrícolas.

Palabras clave: agrobiodiversidad; funcionamiento del agroecosistema; *Vitis vinífera* L; diagramas de causalidad.

Abstract

This paper aims to generate a proposed transition from a conventional model to an agroecological model on a farm for the production of vine, located in the department of Lujan de Cuyo, Mendoza. First evaluate the current operation of the farm is done by identifying critical points such as; dependence and increasing use of agrochemicals over time. Subsequently a number of improvements among which include the integration of different sectors and existing processes at the site, which currently are not connected to the main production system and the replacement of chemicals to control pests and weeds occur technology process. For the analysis of conventional management and development of the proposed transitional causal diagrams were constructed from which you can build a prospective model on the possible outcomes of improvements propuestas.Los causal diagrams are a methodological tool suitable for display interactions and effects of agro-ecological processes of transition in agricultural systems.

Keywords: agrobiodversity; agroecosystem performance, *Vitis vinífera* L, causal diagrams.

Introducción

Los establecimientos agrícolas con viñedos en Mendoza se caracterizan por su baja diversidad, con características de monocultivo, con una gran extensión de una sola especie durante todo el año resultando en un sistema muy simplificado. Las propiedades circundantes mantienen la misma estructura, por lo que la diversidad en la zona se ve notablemente reducida.

Esta homogeneidad en el paisaje generada por la actividad y desarrollo humano desde hace ya muchos años, sumada al uso de agroquímicos ha ocasionado la pérdida de biodiversidad

y de las interacciones biológicas que con ésta se dan. Esta baja biodiversidad repercute en el funcionamiento y los procesos del agroecosistema vitícola produciendo una mayor dependencia de insumos para suplir los requerimientos de nutrientes, defensa biológica y sanitaria de los cultivos.
La conversión de sistemas convencionales de producción a sistemas más diversificados y autosuficientes, permite optimizar sinergias de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por si misma procesos claves tales como la acumulación de materia orgánica, fertilidad del suelo, mecanismos de regulación biótica de plagas y la productividad de los cultivos (Gliessman, 1998). La mayoría de estos procesos se optimizan mediante interacciones que emergen de combinaciones específicas espaciales y temporales de cultivos, animales y árboles, complementados con manejos orgánicos del suelo (Altieri, 2007).

Dado que una propuesta de transición agroecológica implica la modificación de múltiples variables dentro del agroecosistema, resulta necesario realizar un diagrama o esquema (modelo) del sistema a estudiar, que permita percibir y analizar las interrelaciones entre los componentes, distinguir las entradas y salidas y detectar las consecuencias de las acciones humanas sobre el funcionamiento del mismo. (Sarandón, y Flores, 2009).

Los diagramas de causalidad puede ser una de las formas adecuadas de representar el funcionamiento de los agroecosistemas. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que puede mostrar gráficamente las entradas o *inputs*, el proceso y las salidas o *outputs* de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación (*feedback*) para el subsistema de control. Los Diagramas Causales se construyen a partir de selección de variables que intervienen en el sistema y el establecimiento de las relaciones, + o -, que entre ellas se establecen, permitiendo visualizar con mayor claridad la dinámica del agroecosistema. A partir de las distintas relaciones que se establecen entre variables, se visualizan Bucles de Retroalimentación. Estos son el fin último de la construcción de diagramas de causalidad, ya que con ellos se logra explicar la dinámica del sistema descripto y su tendencia. En el caso de observar “Bucles +”, se entiende que estos son ciclos de retroalimentación positiva, y por ende el comportamiento de las variables es de crecimiento exponencial. En cambio, si se trata de “Bucles -”, las variables que en él se encuentran involucradas, tienden a autorregularse y por eso estas relaciones de denominan “Homeostáticas” (Schaffernicht M, 2008), que son las que predominan en los ecosistemas naturales.

El objetivo del presente trabajo, es realizar una propuesta de transición agroecológica sobre un caso concreto de un viñedo convencional mediante la utilización de los diagramas de causalidad como herramienta metodológica para visualizar el funcionamiento del agroecosistema actual y del propuesto.

Metodología
La finca implantada con vid de vinificar (*Vitis vinífera* L.) se ubica en el distrito de Perdriel, Luján de Cuyo de Mendoza (S 33º05’50’’ W´68º55’30’). En el mismo predio se encuentra la bodega donde se elaboran vinos de alta gama. La finca consta de 52 hectáreas de cultivo de vid dividido en 4 cuarteles, con las variedades: Chardonnay, Malbec, Merlot y Cabernet Sauvignon. El manejo que se realiza es aplicación de guano de cabra y fertilizantes líquidos como fosfito de potasio, productos fungicidas para control de peronóspora y oidio, insecticidas contra polilla de la vid y hormigas. Para control de malezas se utilizan herbicidas y labores mecánicas. El cultivo se realiza bajo riego como en toda la zona, dadas las insuficientes precipitaciones en la región (250 mm promedio anual).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El establecimiento posee una granja, con ovejas, cabras y caballos, aunque la misma no tiene un rol productivo de ningún tipo. También hay una pequeña parcela de nogales, la cual se encontraba previo a la implantación de los viñedos y actualmente no es utilizada con fines productivos.

Resultados y discusiones

A continuación se muestra el Diagrama Causal correspondiente al sistema de producción de vid descripto anteriormente.

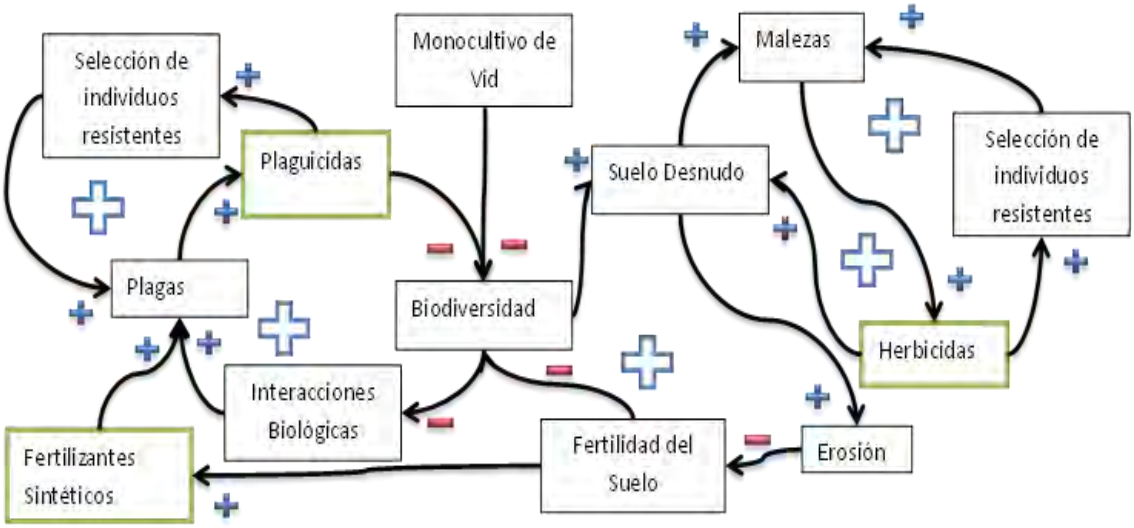


FIGURA 1. Diagrama de Causalidad del Sistema actual de producción de vid

Como se puede observar, el sistema está compuesto por una serie de retroalimentaciones positivas, en las cuales las variables que determinan y acentúan este comportamiento son la utilización de agroquímicos. El sistema productivo se hace altamente dependiente de estos insumos, al igual que su necesidad de aplicación aumenta de manera exponencial a lo largo del tiempo.

Cabe destacar que aunque actualmente la utilización de agroquímicos no se realiza de manera extensiva, en la práctica tampoco llevan a cabo otras labores que favorezcan interacciones biológicas para el control de plagas o malezas y aunque los plaguicidas/herbicidas se apliquen en pequeñas cantidades o en sectores determinados, estos límites son superados rápidamente por los organismos que se intentan controlar (Altieri, 2007), por lo que el diagrama refleja la tendencia del agroecosistema descripto en el tiempo.

Propuesta de Transición Agroecológica

El proceso de conversión de sistemas convencionales caracterizados por monocultivos con alta dependencia de insumos externos a sistemas diversificados de baja intensidad de manejo es de carácter transicional y se compone de tres fases:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

1-Eliminación progresiva de insumos agroquímicos mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos a través de estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, suelos, etc.
2. Sustitución de insumos sintéticos por otros alternativos u orgánicos.
3. Rediseño de los agroecosistemas con una infraestructura diversificada y funcional que subsidia el funcionamiento del sistema sin necesidad de insumos externos sintéticos u orgánicos. (Gliessman, 1998).

A lo largo de las tres fases se guía el manejo con el objetivo de asegurar procesos como: aumento de la biodiversidad tanto sobre como debajo del suelo, aumento de la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica edáfica, disminución de los niveles de residuos de pesticidas y la perdida de nutrientes y agua, establecimiento de relaciones funcionales y complementarias entre los diversos componentes del agroecosistema, optima planificación de secuencias y combinaciones de cultivos y animales, con el consiguiente aprovechamiento eficiente de recursos locales (Altieri, 1991).

Si bien la finca analizada cuenta con una infraestructura diversificada con otros subsistemas en torno a su principal sistema productivo de vid, esto no es aprovechado funcionalmente, por lo que se propone la integración de las distintas áreas ya existentes mediante la puesta en marcha de nuevas prácticas de manejo, que podrían marcar el comienzo de un proceso de transición hacia un sistema diversificado y estable en el tiempo, con el objetivo de lograr una mayor eficiencia energética y ciclado de materiales.

Entre las distintas modificaciones se propone la incorporación de una compostera, logrando así la integración de las salidas de materia de la granja como guano y de la parcela de nogales como restos de poda, además de los restos vegetales provenientes del sector de vides, junto a los orujos y escobajos, remanentes de la bodega. De esta forma se obtiene un abono orgánico, que enriquece el suelo con nutrientes que se encuentran en estructuras estables, disminuyendo las pérdidas por lixiviación y la necesidad de incorporar fertilizantes de origen sintético, además de aumentar la actividad biológica del suelo. Por otro lado el cultivo de abonos verdes en los interfilares del viñedo, evitaría la perdida de humedad del suelo y favorecería la biodiversidad edáfica.

Además se propone transformar a la parcela de nogales en una “isla de biodiversidad”, mediante la incorporación de nuevas especies vegetales, principalmente plantas con flor y aromáticas, atrayentes de insectos benéficos. Estos floreros también podrían incorporarse en las cabeceras de las hileras de vid o en los interfilares. Además, la idea de isla de biodiversidad podría repetirse en otros sectores de la finca, como en el cierre perimetral, dando origen así a un “perímetro de biodiversidad”, con un rol fundamental en el control biológico de plagas. Muchos estudios han documentado el movimiento de enemigos naturales desde los márgenes hacia el centro de los cultivos con un mayor nivel de control biológico en hileras de cultivos adyacentes a los cercos vivos (Altieri, 2007).

A partir de estas modificaciones propuestas, se obtiene un nuevo Diagrama de Causalidad que muestra los cambios que podrían lograrse en el agroecosistema. Es importante tener en cuenta que muchos de estos procesos que comienzan en la transición se verían acentuados con el tiempo y favorecidos por nuevas prácticas que seguirian actuando de manera positiva sobre las variables que determinan la autorregulación del sistema en su conjunto.

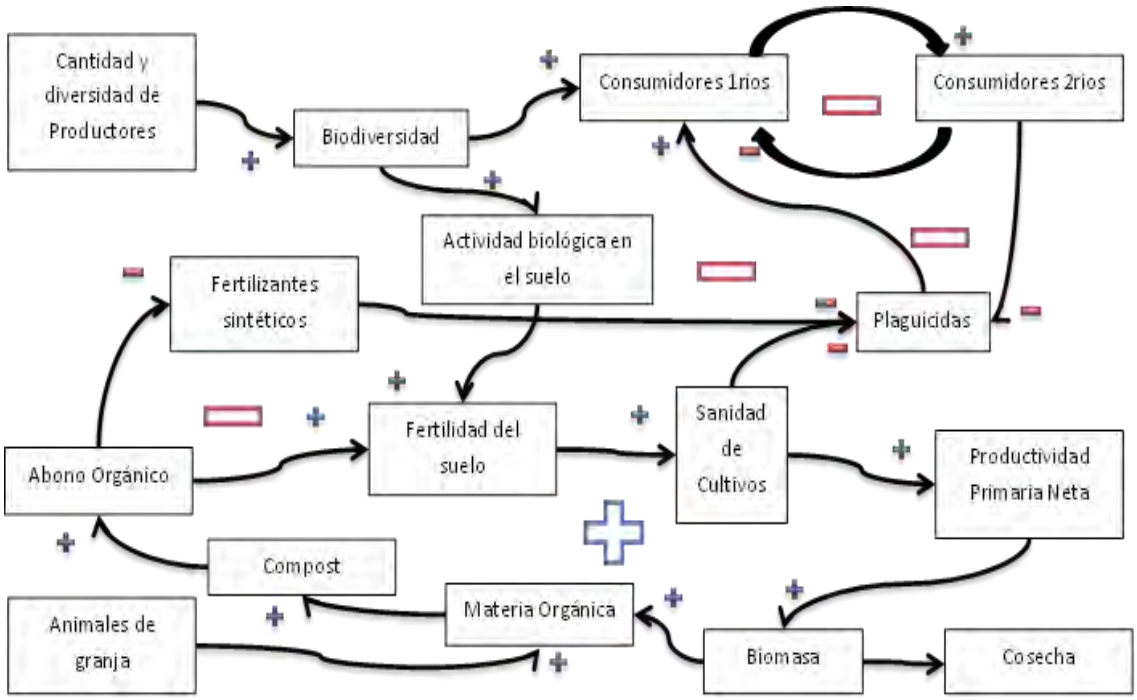


FIGURA 2. Diagrama de Causalidad de la propuesta de transición agroecológica del agroecosistema de vid.

Conclusiones

En el modelo propuesto se destacan los beneficios de incorporar mayor biodiversidad al agroecosistema, así como las acciones tendientes a un mayor reciclado de materiales, tanto en el viñedo como en la bodega. Se destaca la utilidad de los Diagramas de Causalidad que permiten visualizar e integrar los cambios que se producirían si se incorporan éstos u otros manejos y sus impactos en el sistema tratado integralmente. Frente a otros tipos de diagramas comúnmente usados para caracterizar los agroecosistemas, los diagramas de causalidad presentan la ventaja de permitir visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las otras causas que inciden sobre un proceso o componente del sistema agrícola. Permiten, por tanto, abordar un problema complejo y dinámico. Se deben evitar construir el diagrama antes de analizar globalmente el sistema o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de los efectos. Es importante destacar que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podremos probar las causas de los fenómenos observables.

Referencias Bibliográficas

Altieri MA & Nicholls CI (2007) Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Revista Ecosistemas 16 (1): 3-12

Altieri MA (2002) Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. In: SARANDÓN, Santiago J. (Ed.). Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable. Buenos Aires: Ediciones Científicas Americanas, 49-56.

Altieri MA (1994). Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.

Gliessman, S.R. 1998. Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Lewis/CRC Press, Boca Raton, FL.

Sarandón SJy C Flores (2009) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28,
Schaffernicht M (2008) Indagación de situaciones complejas mediante la dinámica de sistemas.Chile: Universidad de Talca

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-269 Influência do manejo de poda no crescimento, produção de biomassa e teor de óleo essencial de *Mentha arvensis* e *Mentha suaviolens* em sistema agroflorestal.

Antunes, Jonai[1]; Souza, R. Edenilson[2]; Paulus, Dalva[3]; Devens, Gilmarise[4]

1 Educadora do Campo – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Dois Vizinhos, Paraná. jonaigirardiantunes@yahoo.com.br; 2 Mestrando em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Laranjeiras do Sul – Paraná. edenilsonrobson@gmail.com; 3 Professora Dra. Dalva Paulus na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Dois Vizinhos, Paraná; 4 Acadêmica do Curso de Ciências Biológica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Dois Vizinhos, Paraná.

Resumo
Mentha arvensis e *Mentha suaveolens* são plantas medicinais muito apreciadas por suas características farmacêuticas, cosméticas e alimentícias. O objetivo deste trabalho foi avaliar a melhor época de poda, produção e teor de óleo essencial de menta em sistema agroflorestal. O trabalho foi desenvolvido na propriedade de um agricultor no município de Dois Vizinhos no estado do Paraná, Brasil, no período de fevereiro a novembro de 2014. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo o fator 1: duas espécies de hortelã *Mentha arvensis* e *Mentha suaviolens* e o fator 2; podas das plantas aos 25, 35 e 45 dias após o transplante (DAT). O manejo de poda influenciou significativamente a massa de matéria fresca das espécies de Menta avaliadas, sendo os maiores valores encontrados aos 25 e 45 DAT. Os maiores teores de óleo essencial foram encontrados na poda realizada aos 45 DAT.
Palavras-chave: plantas medicinais; sustentabilidade; manejo.

Abstract
Mentha arvensis Mentha suaveolens l medicinal plants are highly appreciated for its pharmaceutical characteristics cosmetic and food. The objective of this study was to evaluate the best time for pruning, production and essential oil content of mint in agroforestry system. The study was conducted on the property of a farmer in the village of Two Neighbor in the state of Paraná, Brazil, from February to November 2014. The experimental design was randomized blocks, being the factor 1: two varieties of mint *Mentha arvensis* and *Mentha suaviolens* and factor 2; pruning of plants to 25, 35 and 45 days after transplanting (DAT). The pruning management significantly influenced the fresh weight of the evaluated Mint species, with higher values found at 25 and 45 DAT. The highest essential oil content was found in the pruning done at 45 DAT.
Keywords: medicinal plants; sustainability; management.

Introdução

Desde os tempos antigos os seres humanos buscam as plantas na natureza como recursos para melhorar a saúde, aumentando assim suas chances de sobrevivência. lorenzi (2008) afirmou que a *Mentha arvensis* pertence à família Lamiaceae e ao gênero botânico Menta, é originada de clima temperado sendo bem adaptada nesta região, tem características semi-perene, com folhas opostas, com bordas serreadas e muito aromáticas, medindo 2 a 7 cm de comprimento, flores esbranquiçadas, reunidas em inflorescências terminais. A *Mentha suaviolens*, da família Lamiaceae é uma planta herbácea de clima subtropical, tropical,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

também é conhecida como hortelã maçã ou hortelã brava. Os sistemas agroflorestais sucessionais (SAFs) baseiam-se nas teorias criadas pelo agricultor-pesquisador Suiço Ernst Götsch. Há na região Sudoeste do Paraná demanda crescente por recursos florestais para produção de madeira, energia e uso nas atividades produtivas dos agricultores. A implantação dos sistemas agroflorestais na região Sudoeste do Paraná, mais especificamente no município de Dois Vizinhos, ocorreu a partir da iniciativa da Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural (ASSESOAR) em parceria com o Ministério do Meio Ambiente e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – *campus* Dois Vizinhos.

O cultivo orgânico da menta e outras plantas medicinais e condimentares é a melhor forma de garantir as características fotoquímicas e farmacológicas do produto para o mercado. O Paraná se destacou-se nos últimos anos na produção de plantas medicinais aumentando a demanda regional pelos respectivos cultivos, concedendo as práticas agroflorestais uma significativa alternativa viável e desejável para o cultivo de muitas espécies, com grande potencial de adoção por agricultores, por suas vantagens ambientais, econômicas e sociais (Young, 1994).

O objetivo da inserção das plantas medicinais nas agroflorestas junto a pequenos agricultores é a criação de tecnologias de produção de uso e manejo sustentável, que diminuam os impactos ambientais, e que possam viabilizar socialmente e economicamente as famílias.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na unidade de produção agroflorestal de José Ribeiro Antunes, na comunidade de São Francisco do Bandeira, Município de Dois Vizinhos – PR. O clima da região é classificado como Cfa subtropical úmido, sem estação seca definida e temperatura média do mês mais quente de 22°C. Foram utilizadas a *Mentha arvensis* DVPR 840 e *Mentha Suaviolens* DV 841, as mudas foram transplantadas a campo no dia 03/02/2014. O cultivo dessas plantas seguiram os preceitos da agricultura orgânica. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, as podas das plantas aos 25, 35 e 45 dias após o transplante. A poda consistiu somente na retirada do ápice da planta.

A Determinação da massa fresca e seca no momento da colheita das plantas para extração de óleo essencial, foram utilizadas 70g de hastes e folhas frescas, sadias, coletadas no período da manha, 8:00 horas, pesadas em balança de precisão de 1g e picadas em frações de aproximadamente um centímetro, juntamente com 950 ml de água destilada. O teor de óleo essencial foi obtido por meio de extração de componentes voláteis realizado em aparelho modificado do tipo Clevenger , método de hidrodestilação (método de extração de óleos essenciais, a vapor). Os resultados das variáveis de crescimento e do teor de óleo essencial foram submetidos à análise de variância com auxilio do programa “SAS” (SAS Institute,1999). As variâncias dos tratamentos foram testadas quanto a homogeneidade pelo teste de Bartlett e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e discussões

Não houve interação significativa entre espécies e manejo de poda, no entanto verificou-se diferença significativa para o manejo de poda para M. suaveolens em relação à matéria seca. Os maiores valores de massa de matéria seca foram encontrados na poda realizada aos 25 e 45 dias após o transplante (Tabela 1). Segundo Kothari (1986) é necessário que as

plantas estejam no período de florescimento para fazer a extração de óleo, sendo que as extrações foram realizadas quando as plantas estavam adultas com oito meses de idade. Com relação ao rendimento e teor de óleo essencial extraído por hidrodestilação verificaram-se diferenças significativas de acordo com a época de poda, de forma que o manejo de poda influenciou o rendimento e teor de óleo essencial da Mentha arvensis, sendo que o manejo sem poda e aos 25 dias após o transplante obteve maior valor. Para a Mentha suaviolens a poda aos 45 dias após o transplante foi que teve um aumento maior de produção de óleo. De acordo com Kothari (1986) o manejo de poda com 40 dias a Menta arvensis obtem um aumento de 23% no crescimento e 27% no rendimento de óleo, sendo que nesse experimento confirmamos somente o aumento no crescimento.

TABELA 1. Massa de matéria fresca (MMF), seca, rendimento de óleo essencial (R.O.E µL/70 g M.M.F.) e teor de óleo essencial (T.O.E %) de Menta suaveolens e Menta arvensis L. em função de manejos de poda em sistema agroflorestal.

Menta Suaveolens				
Podas	**M.M.Fresca**	**M.M.Seca**	**Rendimento O.E (µL/70 g M.M.F.)**	**Teor O.E (%)**
Sem poda	268.88^{b}	50.12^{a}	1.45^{ab}	0.47^{ab}
25 DAT	316.71^{a}	50.64^{a}	1.29^{b}	0.25^{b}
35 DAT	297.81^{a}	43.33^{a}	1.30^{b}	0.29^{b}
45 DAT	251.51^{b}	34.98	1.53^{a}	0.59^{a}
C.V.(%)	20	18	15	21
Mentha Arvensis				
Sem Poda	88.17^{b}	15.23^{b}	1.62^{a}	0.75^{a}
25 DAT	97.1^{b}	18.86^{b}	1.56^{a}	0.64^{a}
35 DAT	49.2^{c}	10.22^{c}	1.43^{b}	0.45^{b}
45 DAT	102.13^{b}	20.23^{b}	1.37^{b}	0.36^{b}
C.V. (%)	25	15	20	18

Médias distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro

Um aspecto de relevância é que a cultura da menta não foi irrigada após o transplante, mostrando boa resistência à seca, mantendo suas características de desenvolvimento. Este aspecto é de fundamental importância para o estabelecimento da cultura em pequenas unidades de produção, tendo em vista a escassez de água em muitas propriedades apresentam e em diferentes condições climáticas.

Conclusões

A melhor época de poda da Mentha arvensis para a produção de óleo essencial é aos 25 dias após o transplante e o manejo sem poda. Para a Mentha suaviolens a época que teve maior produção de óleo foi a poda realizada aos 45 dias após o transplante. Para utilizar a Menta somente para a produção de massa seca não é necessário fazer o manejo de poda na M. arvensis. O cultivo da menta nesse sistema permite um uso mais eficiente da área produtiva, possibilitando aos agricultores familiares utilizar de uma mesma área para desenvolver policultivos, com vista na sustentabilidade da produção.

Referências bibliográficas

Kothari S.K. (1986) Effect of dates of planting and nipping on herd and oil yield of mentha arvencis I. Indian Journal of Agronomy: 128-130.

Lorenzi, Harri. Matos, Francisco José de Abreu (2008) Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 2.ed.: 523 p.

SAS (1999) Software: Version 8. Cary, NC, SAS Institute,

Young, A (1994) Agroforestry for soil conservation. 4. ed. Wellingdorf: CAB International, 276 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-273 Inducción de resistencia a la Fusariosis de la espiga en líneas recombinantes de cebada, una estrategia adecuada para un manejo sustentable de cultivos extensivos.

Tocho E[1,2,5], Malbrán I[1,2], Lori G[1,3], Börner A[4], Castro AM[1,2,5]

[1] Departamento de Ciencias Biologicas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales- UNLP, CC 31 1900- La Plata, Argentina. [2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [3] Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs. As. (CICBA). [4] Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK). [5] Centro de Investigaciones en Sanidad Vegetal (CISaV, UNLP)
ericatocho@yahoo.com.ar; ismael.malbran@gmail.com; galori@infovia.com.ar; castro.am@gmail.com

Resumen
La cebada aumentó su superficie sembrada en Argentina en los últimos años y simultáneamente, la incidencia de la Fusariosis de la espiga (FE) en el cultivo ha pasado a ser una enfermedad de importancia económica. Un grupo de líneas recombinantes, portadoras de Resistencia Sistémica Adquirida (SAR) frente a poblaciones de áfidos, mostraron en el campo variación, bajo condiciones de infección natural con *Fusarium graminearum*. Por esa razón, fueron probadas por su respuesta a FE con y sin pre-tratamientos de inductores hormonales en antesis, durante 2013 y 2014. A la cosecha se evaluó el número total de granos por espiga (GE), el número de granos dañados (GD) y el Índice de fusarium (IF= GD/GE). La línea tolerante pre-tratada con ácido jasmónico (AJ), presentó, en ambos años, mayor GE, con menores GD e IF. En cebada es posible seleccionar genotipos con mecanismos inducibles de defensas, cuyo uso permitirá un manejo de la enfermedad más amigable con el medio ambiente, con reducción del uso de pesticidas y a un costo menor.
Palabras clave: Inductores hormonales; Defensas; SAR; *Fusarium graminearum*

Abstract
Barley is one of the crops that greatly increased its sown area in Argentina in the last years. With this increment, the incidence of Fusarium head blight (FHB) became of economic importance. Several lines of a set of recombinant lines were found to provide SAR type of aphid resistance. Since these lines showed variation on the field under natural infection with *Fusarium graminearum*, during the last two years several lines were tested for their responses to FHB with and without pre-treatments of hormonal inductors during anthesis. At harvest the total number of grains per spike (GS), the number of damaged kernels (DK) and the Fusarium index (FI= DK/GS) were calculated. Tolerant line showed higher GS after jasmonic acid (JA) treatment, with lower DK and FI in both years. These preliminary results may imply the possibility to select barley lines tolerant to FHB carrying induced resistance genes that allow a more sustainable management of the disease with a decrease in pesticide use and at a lower cost.
Keywords: Hormonal inductors; Defences; SAR; *Fusarium graminearum*

Introducción
La expansión del cultivo de cebada hacia zonas de alto potencial de rendimiento ha puesto de manifiesto las debilidades sanitarias de este cultivo. La presencia de infestaciones de áfidos a lo largo de todo su ciclo y la aparición de enfermedades que estaban ausentes en la zona tradicional de producción y el escaso número de cultivares, que determinan una baja biodiversidad genética incrementan las posibilidades de ocurrencia de epifitias y zoofitias. En este escenario se requiere usar más pesticidas de alta toxicidad que provocan un

impacto negativo en el ambiente incrementando los costos de producción que afectan principalmente a los agricultores familiares. La actual situación demanda la urgente necesidad de una intervención para aportar a un manejo sustentable del cultivo de cebada en Argentina.

Las plantas utilizan diversas y sofisticadas estrategias para percibir e identificar el estrés al cual están expuestas en su hábitat natural. Cuando el estrés es detectado, se activan respuestas de defensas que alteran la fisiología normal. Estas respuestas pueden otorgar tolerancia al estrés biótico o no, dependiendo de los genes que presenten las plantas (Santamaria et al., 2013). Las hormonas vegetales cumplen importantes roles en el crecimiento, desarrollo y en las respuestas de defensas a múltiples estreses bióticos y abióticos (Kumar, 2013). En los últimos años se ha logrado un significativo avance identificando los principales componentes de las respuestas de defensas de las plantas a los estreses bióticos y se ha comenzado a comprender el rol del Ácido Jasmónico (AJ), del ácido salicílico (AS), del etileno (E) y del ABA. Por otro lado, en las plantas se han desarrollado una amplia variedad de mecanismos de defensas inducibles que son 'activadas' a partir del reconocimiento del patógeno, o plaga (Fu & Dong 2013). Estas defensas inducibles incluyen múltiples cambios bioquímicos y/o morfológicos tales como la expresión de genes de defensa, de genes relacionados con la producción de compuestos antimicrobianos o con la muerte celular programada (van Loon et al., 2006).

Se ha determinado que las plantas responden ante estreses bióticos o abióticos activando los mismos grupos de genes. El AJ y el E se asocian con las defensas a patógenos necrótrofos y a insectos (Wang et al., 2013). Si bien los mecanismos de defensas relacionados con el AS y con el AJ/E son citados como mutuamente antagonistas hay evidencias de interacciones sinergísticas. Bajo condiciones naturales las plantas deben enfrentar múltiples desafíos bióticos y dar respuestas efectivas de defensa empleando mecanismos regulatorios complejos ante patógenos y plagas. La concentración de AJ se incrementa en forma local como respuesta a la infección, infestación o daño mecánico y por la aplicación exógena de AJ se induce la expresión de genes relacionados con las defensas (Kumar 2013). Por lo tanto, ante condiciones ambientales predisponentes, la aspersión de esta hormona permite activar las defensas naturales de las plantas y así evitar la aplicación de pesticidas.

Tanto inoculaciones con patógenos avirulentos, como tratamientos exógenos con las hormonas AS, AJ y E permiten ´aprestar´ a las plantas (Santino et al., 2013), en ese estado cualquier situación de estrés biótico o abiótico es respondido en forma intensificada y en menor tiempo en comparación con el mismo cultivar no tratado con estos ´inductores´. Si bien se conoce desde hace bastante tiempo este fenómeno, es de reciente conocimiento el hecho que el nivel de respuesta frente a los factores de estrés depende de los genes que portan las plantas y de la dosis de los ´inductores´. No existen muchos genes de este tipo que otorgan un nivel de defensa incrementada y sin embargo ocasionan costos mínimos en la producción de los cultivares portadores (Goellner & Conrath, 2008). Cuando este tipo de mecanismo de defensa es incorporado a los cultivos el productor no necesitará aplicar pesticidas para controlar el avance de la enfermedad, si el cultivar lleva estas defensas inducibles sólo deberá aplicar ´inductores´, que son inocuos y de bajo costo.

La fusariosis de la espiga es una enfermedad de importancia en las zonas húmedas y con primaveras lluviosas o frescas. Esta enfermedad ha comenzado a ser observada en las nuevas regiones productoras de cebada en Argentina. Es causada por varias especies de *Fusarium,* en Argentina está dada en primer lugar por *F. graminearum*, Las espigas están parcial o totalmente afectadas por la muerte de espiguillas que primero toman una coloración parda y finalmente se palidecen. Los granos que llegan a formarse son chuzos,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

manchados con una coloración parda a grisácea. Sobre las glumas pueden aparecer fructificaciones negras. Disminuye el rendimiento y la calidad (disminuye el poder germinativo y hay presencia de micotoxinas que pasan a la cerveza). Las fuentes de inóculo más importantes son los restos de cultivos antecesores, como son otros cereales. Las ascosporas de *F. graminearum* constituyen el inóculo primario más importante; son diseminados por el viento y la lluvia. La ventana de infecciones en las espigas es corta, prácticamente limitada a prefloración y floración. Las ascosporas y también los conidios, por lo general infectan primero las anteras expuestas, ya muertas, pero también las glumas pueden ser infectadas, desde allí el hongo coloniza la espiguilla. La infección puede llegar al raquis e invadir a otras espiguillas (Kiehr, 2013, Steinglein, 2013).

Durante muchos años el cultivo de cebada estuvo restringido al sudoeste y centro de la provincia de Buenos Aires, donde la presión de enfermedades y plagas es moderada a baja. Si bien la provincia de Buenos Aires ha sido históricamente la mayor productora de cebada del país, con más del 90% del total, cuando se produjo el cambio de germoplasma, mediante la introducción de cultivares de mayor potencial de rendimiento, aumentó su superficie sembrada principalmente en el SE de Buenos Aires y en las provincias de Córdoba y Santa Fe. Hasta hace unos años, este cultivo se realizaba en campos de baja fertilidad, en cambio, en la actualidad, su siembra ocurre en lotes de alto potencial de rendimiento y se expande hacia las mejores zonas agrícolas de nuestro país. En las nuevas regiones existen condiciones ambientales conducentes a mayores niveles de estreses bióticos para este cultivo. Los ataques de áfidos y la manifestación de enfermedades que no eran comunes en las regiones tradicionales, como la Fusariosis de la espiga, han sido comunes en las últimas dos campañas. Es importante señalar que la mayor parte de la producción del país se basa prácticamente en un único cultivar, el que al ser sembrado en grandes superficies, también ha potenciado los reiterados ataques de pulgones y la aparición de enfermedades a los que este cultivar es susceptible. La drástica reducción de la diversidad genética en cebada pone en evidencia la necesidad de promover la biodiversidad en el cultivo como una de las formas de contrarrestar la uniformidad actual que conduce a un aumento en el uso de pesticidas, incrementando los riesgos para la salud de los trabajadores y el medioambiente.

Con la finalidad de evaluar si líneas experimentales de cebada, doble haploides (DH), portadoras de defensas inducibles (SAR) (Tocho et al. 2014), podían tolerar el desafío de *F. graminearum*, se probaron dos DH en ensayos a campo con pre-tratamientos de elicitación con las hormonas inductoras de defensas AJ, AS y los correspondientes controles, sin inducción previa a la inoculación.

Metodologia

Se emplearon dos líneas recombinantes doble haploides obtenidas del cruzamiento de *Dominante* x *Recombinante*, caracterizadas por ser portadoras de defensas inducibles mediante aplicación exógena de AJ y AS. Los experimentos, con un diseño factorial completo contaron con bloques al azar, con parcelas de 4 surcos (de 1.30 m) de cada una de las DH, fue establecido en el Jardín Experimental de Genética (FACAyF, UNLP), durante 2013 y 2014. Las plantas recibieron en antesis tratamientos de elicitación con las hormonas AJ y AS, mediante aspersión hasta chorreo..

Las soluciones hormonales se prepararon en una concentración de 10^{-5} M en agua y Tween 20. Los controles solo recibieron aspersión con agua y Tween20. Los tratamientos se realizaron 72 hs antes de la inoculación (I), momento en que la mitad de las plantas de cada parcela fue inoculada con el patógeno y la otra mitad sólo fue asperjada con agua. Los tratamientos fueron: pre-tratadas con AJ (AJ); pre-tratadas con AJ y luego inoculadas (AJ +

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

I); pre-tratadas con AS (AS); pre-tratadas con AS e inoculadas (AS + I); asperjadas sólo con agua: controles (C); asperjadas con agua y luego inoculadas (C+I).
El inóculo fue preparado con una cepa agresiva de *F graminearum*, en una dilución ajustada a la concentración de 1x 10^4 esporas /ml. Se agregó una gota de Tween20 para facilitar la adherencia de las esporas a los tejidos del hospedante.

La inoculación se realizó 72 hs después de la inducción, mediante la aspersión de 1ml de una solución macroconidial de 10.000 esporas del patógeno/ml. Se seleccionó este tipo de inoculación ya que es la que más se asemejaría a una infección natural. Luego de la inoculación, se colocaron cámaras húmedas sobre las espigas durante 48hs.

La cosecha fue manual al igual que la trilla, se cuantificaron el número total de granos por espiga (GE), el de granos con síntomas de fusariosis (GD) y el número de granos sanos. Una vez trillado todo el material, se procedió a calcular el correspondiente Índice de Fusarium (IF= GD/GE) y a pesar los granos de cada espiga en forma individual para determinar el peso medio de grano (PPG).

Resultados y discusiones
Se encontraron diferencias significativas entre genotipos, entre tratamientos y en la interacción G*T en la mayoría de los caracteres evaluados. El número de granos por espiga resultó significativamente afectado por la inoculación en el genotipo 1, en cambio presentó valores similares a los controles en el genotipo 2 (Figura 1). El tratamiento con AS pareció mejorar ese parámetro en las plantas inoculadas del genotipo 1. El tratamiento con AJ incremento significativamente el número de GS en ambos genotipos tanto en las plantas controles como inoculadas.

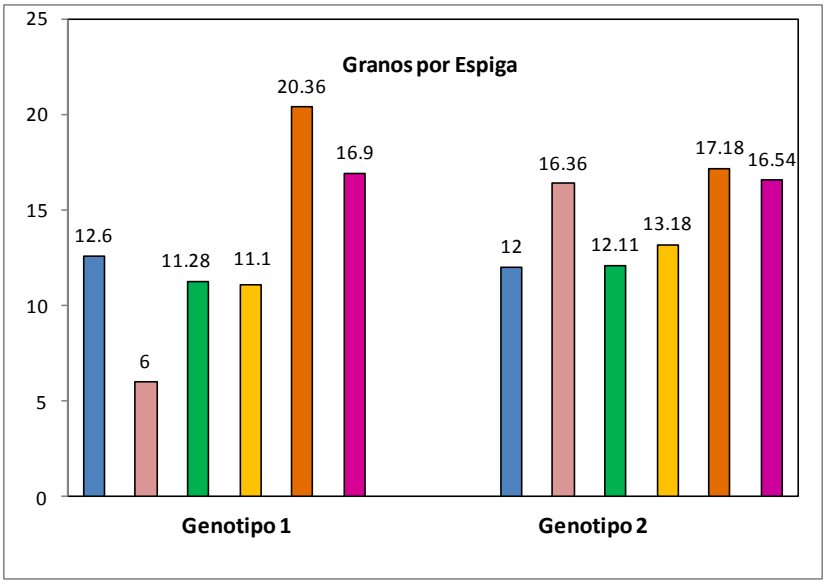


FIGURA 1. Número de granos por espiga en dos genotipos de cebada con diferentes tratamientos. De izquierda a derecha: Control, Inoculadas, SA; SA+I; AJ; AJ+I

El número de granos dañados por espiga presentó diferencias significativas entre genotipos no entre tratamientos (Figura 2). Ambos cultivares presentaron buen comportamiento frente al patógeno sin embargo fue menor el nivel de GD en la línea 1.

El índice de Fusarium resultó significativamente distinto entre genotipos y en la interacción G*T. Los diferentes tratamientos fueron similares al control sin inoculación en el genotipo 1 (Figura 3). En cambio, en el genotipo 2 ninguno de los tratamientos presentó valores similares al control.

El peso individual de granos presentó diferencias significativas entre genotipos y en la interacción G*T. Los diferentes tratamientos en el genotipo 1 no mostraron diferencias con el control (Figura 4). En el genotipo 2 sólo el tratamiento con AS incrementó significativamente el PPG, sin embargo la inoculación afectó el peso de granos también en las plantas pretratadas con AS (Figura 4). Es importante señalar que no existieron pérdidas del peso de granos por efecto de la inoculación y el tratamiento AJ+I presento un PPG levemente superior a las plantas control.

Conclusiones

Se ha podido identificar una línea de cebada portadora de defensas inducibles que se comporta como tolerante a la FE, abriendo la posibilidad de manejar esta enfermedad en el cultivo mediante el empleo de estos genes. La inducción de defensas sin que se produzcan mermas en los componentes del rendimiento es una estrategia que permitiría reducir el uso de plaguicidas tóxicos y de elevado precio para su control. La identificación en cebada de mecanismos inducibles de defensas permitirá poner a disposición de los productores cultivares que podrán manejarse agroecológicamente, con menores costos en su producción y sin riesgo para su salud y para el medio ambiente

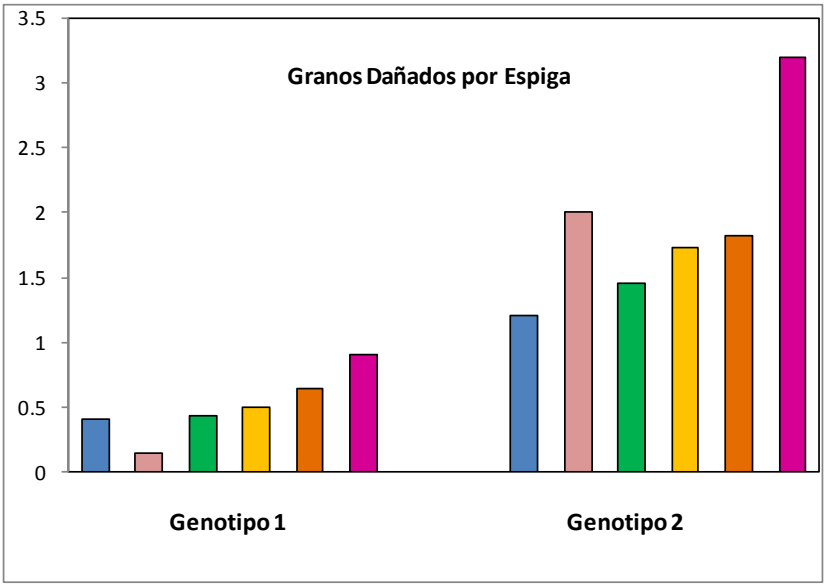


FIGURA 2. Número de granos dañados por espiga en dos genotipos de cebada con diferentes tratamientos. De izquierda a derecha: Control, Inoculadas, SA; SA+I; AJ; AJ+I

..

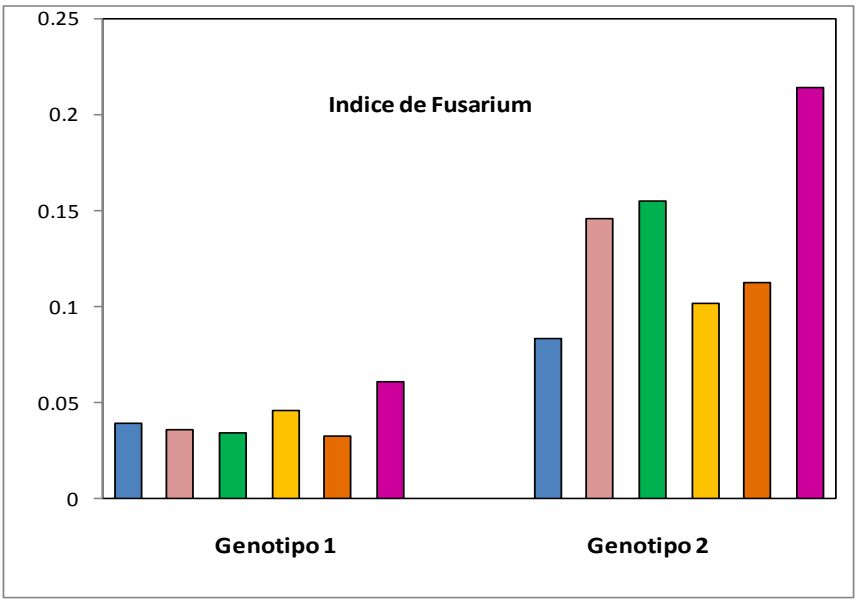


FIGURA 3. Índice de Fusarium en dos genotipos de cebada con diferentes tratamientos. De izquierda a derecha: Control, Inoculadas, SA; SA+I; AJ; AJ+I

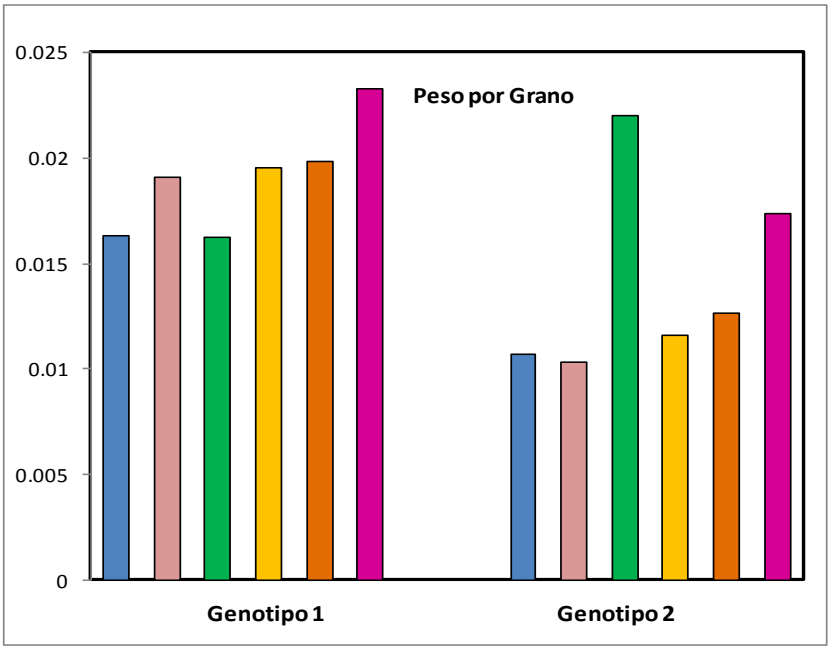


FIGURA 4. Peso individual de grano (en gr) en dos genotipos con diferentes tratamientos. De izquierda a derecha: Control, Inoculadas, SA; SA+I; AJ; AJ+I

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Goellner K & U Conrath (2008) Priming: it's all the world to induced disease resistance. European J. Plant Pathology 123: 233-242

Kiehr M (2013). Enfermedades de Cebada en la Argentina. IV Congreso Latinoamericano de Cebada, Bahía Blanca Noviembre 2013

Kumar P (2013) Plant hormones and their intricate signaling networks: unraveling the nexus. Plant Cell Rep 32:731–732

Santamaria ME, M Martınez, I Cambra V Grbic & I Diaz (2013) Understanding plant defence responses against herbivore attacks: an essential first step towards the development of sustainable resistance against pests. Transgenic Res 22:697–708

Santino A *et al.* (2013) Jasmonate signalling in plant development and defense response to multiple (a) biotic stresses. Plant Cell Rep 32:1085–1098

Steinglein S (2013) FUSARIUM: A QUE NOS ENFRENTAMOS IV Congreso Latinoamericano de Cebada, Bahía Blanca Noviembre 2013

Tocho E, A Börner & AM Castro (2014) Mapping and candidate gene identification of loci induced by phytohormones in barley (*Hordeum vulgare* L.). Euphytica 195: 397-402

Wang O et al. 2013. Plant Cell Rep 32:1075–1084

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-283 Evaluación de sistemas de producción de frutales tradicionales asociados al turismo del Occidente Cercano Antioqueño, Colombia.

Mariluz Aguilar Castro, Universidad Nacional de Colombia, maguilarc@unal.edu.co
Jorge H. Madrid Restrepo, Universidad Nacional de Colombia, jhmadridr@unal.edu.co
León D. Vélez Vargas, Universidad Nacional de Colombia, ldvelez@unal.edu.co
Sandra B. Muriel Ruíz, Politécnico Jaime Isaza Cadavid, sbmuriel@elpoli.edu.co

Resumen
Se evaluaron seis sistemas de producción de frutas y materias primas artesanales a escala predial, localizados en tres municipios ubicados a 50 km al occidente de la ciudad de Medellín, Dpto. de Antioquia, Colombia, mediante la generación de indicadores de sostenibilidad social, económica y ecológica. El objetivo fue visibilizar la importancia de estos sistemas locales de producción resaltando su aporte al desarrollo social, económico y ambiental de la población local y contribuir a su fortalecimiento, dar elementos para la formulación de políticas públicas y de transferencia de tecnología, en la perspectiva de mitigar los impactos y amenazas que representan las megas obras y el turismo en la región, contribuir al rescate y valoración de recursos fitogenéticos representados en los frutales nativos y al desarrollo del territorio con identidad cultural. Se identificó la multifuncionalidad de la agricultura tradicional, por medio de la gran diversidad de sistemas que rigen el proceso de producción de las frutas asociadas al turismo.
Palabras clave: multifuncionalidad; recursos fitogenéticos; identidad cultural.

Abstract
Six systems of fruit production and handicraft of raw materials are examined at farm level. They are located in three municipalities 50 kilometers to the west of the city of Medellin, in the department of Antioquia, Colombia. These systems are examined by generating indicators of social, economical, and environmental sustainability. The aim was to visualize the significance of these local production systems by standing out its contribution to the social, economical, and environmental development of the local population, and their contribution to their strengthening. Furthermore, they give elements to the formulation of public policies and technology transfer, with a view to mitigate the impacts and threats that represent the megaprojects and tourism in the region. And also, these systems contribute to the recovery and assessment of the plant genetic resources represented in the native fruit trees, and in the territorial development with cultural identity. We identified the versatility of the traditional agriculture through the wide variety of systems that manage the production process of fruits associated with tourism.
Keywords: multifunctionality; plant genetic resources; cultural identity.

Introducción

La subregión del Occidente Antioqueño Cercano en Colombia, comprende los municipios de San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, a una distancia de 35, 59 y 56 Km respectivamente, desde la ciudad de Medellín (Lat. 6°14′41″N Long. 75°34′29″) vía túnel de occidente. La ruta que une dichos municipios ha sido declarada como la ruta del sol y la fruta (Negrete, 2010), reflejando así la percepción que posee como productora de frutas y desarrollo turístico. Sin embargo los frutales que la identifican y hacen parte de su acervo cultural, empiezan a disminuir a partir de mediados del año 1996 (Anuario Estadístico de Antioquia, 2011), debido al auge de compra de tierras para fincas, parcelaciones y establecimientos comerciales orientadas al turismo de recreo (Gómez et al., 2008).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los frutales que identifican la subregión son Zapote (*Matisia cordata Bonpl*), Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*), Tamarindo (*Tamarindus indica* L.), Mamey (*Mammea americana*), Iraca (*Carludovica palmata*). Estos frutales han permanecido dentro de los sistemas de producción diversificados de muchos campesinos aportando a la economía familiar (Ruiz, 2002), y contribuyendo con otra serie de funciones que no han sido visibilizadas ni valoradas. Esta investigación se planteó como objetivo visibilizar la importancia de estos sistemas locales de producción resaltando su aporte al desarrollo social, económico y ambiental de la población local y contribuir a su fortalecimiento, dar elementos para la formulación de políticas públicas y de transferencia de tecnología, en la perspectiva de mitigar los impactos y amenazas que representan las megas obras y el turismo en la región, contribuir al rescate y valoración de recursos fitogenéticos representados en los frutales nativos y al desarrollo del territorio con identidad cultural.

Como aproximación teórica que permitiera visibilizar y valorar estas funciones y contribuciones de los sistemas de producción campesina del Occidente Antioqueño se utilizó el enfoque de la multifuncionalidad de agricultura, en el que el sistema de producción se valora no sólo desde la productividad, sino también desde lo social, ambiental y cultural todo lo cual representa un enorme potencial para un desarrollo local sostenible (Martínez, 2002).

Para esto se requiere identificar y evaluar el conocimiento local, el manejo de los sistemas de producción, la importancia relativa de las diferentes actividades económicas y comprender la estructura, funcionamiento, condición y tendencia de los agroecosistemas (AES) y predios, además de caracterizar las respuestas de los agricultores a los factores favorables y a los restrictivos para las variables tecnológicas, ecológicas y socioeconómicas.

Metodología

El estudio se realizó en seis (6) predios asociados a la producción de frutas. Como criterio de selección de estos predios se tuvo en cuenta que fueran representativos de los sistemas de producción tradicionales de la subregión estudiada, lo cual fue el producto de la investigación realizada por Alvarez et al. (2015). Las fincas están localizadas en los municipios de San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia, en la zona de vida bosque seco Tropical (bs-T) y bosque húmedo Premontano (bh-PM) (Suárez Osorio, 2008; Vanegas, 2012).

La evaluación de la producción asociada a frutales tradicionales se realizó a escala predial, mediante la metodología de descripción, caracterización y evaluación de agroecosistemas (Vélez y Gastó 1999; Vélez 2002) la cual se basa en el análisis de la condición predial (CP), como una función (f) de la receptividad tecnológica (RT), que representa las condiciones biofísicas del predio que determinan el sistema de manejo agrotecnológico (SMA) y la intensidad con que se puede aplicar sin deteriorar las condiciones productivas del agroecosistema, de la intensidad tecnológica (IT),que representa la tecnología y prácticas de manejo aplicadas, la intensidad de la mano de obra (IMO) se refiere a la cantidad de mano de obra aplicada por unidad de área y la diversidad (D),de usos del suelo y de productos del predio. Esta función se puede presentar de la siguiente manera:

$$CP = f(RT, IT, IMO, D)$$

Dónde:

RT= f (humedad ambiental, pendiente, profundidad efectiva, textura, hidromorfismo).

IT = f (Sistema de Manejo Agrotecnológico (SMA), RT)

SMA = f (coberturas–usos, estructura espacial del predio, estilo de agricultura, manejo, cuidados, tecnoestructura, hidroestructura).

D= (# de flujos del predio) / (# de agroecosistemas).

IMO = (Área del predio (ha)) / (# de trabajadores).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Todas las unidades espaciales de los predios tienen uno o varios usos bajo un sistema de manejo agrotecnológico (SMA) definido por el tipo de tecnología y la intensidad con que se aplica (IT). La identificación de los SMA aplicados en las fincas estudiadas se hizo mediante entrevistas semiestructuradas (Conway & McCraken, n.d.; Theis & Heather, 1991), donde se determinan las labores, materiales y herramientas, que el productor emplea y la forma como lo hace, y mediante observación participante (Kawulich, 2005), con las cuales además, se caracterizaron aspectos de carácter social, como las interacciones y aportes de estos sistemas de producción al productor, su familia y la comunidad y sus beneficios económicos. La identificación de la RT genera las unidades biogeoestructurales (UNBIS) que constituyen los escenarios naturales del predio donde se hace la agricultura y donde se insertan las estructuras tecnológicas, hídricas y sociales. La interacción de la RT con IT generan los agroecosistemas

Para cada finca se levantó la cartografía mediante GPS Garmin Montana 650t, para lo cual se recorrió cada una de las unidades espaciales del predio. Posteriormente se digitalizó por medio de ArcGIS 10.1, y se midieron cada una de ellas.

Resultados y discusiones

Multifuncionalidad de los sistemas de producción tradicionales

Funcionalidad Ambiental

La evaluación biofísica da como resultado, que el 100% de las fincas se presentan en condiciones de máxima restricción, lo cual se refiere a que, dadas las condiciones biofísicas de las UNBIS, los tipos de uso, niveles de producción y de SMA que se pueden emplear, sin causar deterioro de la productividad del predio, son muy restringidos. Por ejemplo, queda restringido el laboreo mecanizado del suelo, los monocultivos especialmente de cultivos transitorios y tecnologías químicas intensivas, como forma de artificialización para intensificar la producción agrícola. Dicha restricción está dada principalmente por las altas pendientes y por la poca profundidad efectiva del suelo (RT).

Los SMA, los usos, prácticas de manejo y, en general, la artificialización del ecosistema que se encontraron en los predios, son el producto del conocimiento empírico de los agricultores, que han heredado y construido en la práctica del manejo de estos sistemas que se caracterizan por la inserción de frutales promisorios para la región.

Los predios se encuentran representados en dos grupos de SMA. El primero es el SMA tradicional, donde el manejo y adopción de tecnologías no están diseñadas y adaptadas para las condiciones biofísicas de la UNBIS en las cuales se desarrolla la actividad, los mayores limitantes son el manejo inadecuado del agua, pastoreo de ganado en altas pendientes o suelos degradados y prácticas como fertilización sin criterios fundamentados en el conocimiento propio de los agricultores o científicos o técnicos.

En el segundo SMA, indígena ancestral se caracteriza por la baja adopción de tecnologías para intensificar la producción de materia y energía, con mínimas prácticas culturales o labores (podas, fertilización, cosecha, riego) que implican bajos costos de producción y baja presión sobre el ecosistema.

Estos dos SMA, tradicional e indígena ancestral, corresponde a las categorías de intensidad tecnológica, respectivamente, inadecuado y media, (TABLA 1), debido principalmente, a que deteriora las condiciones de las UNBIS. La intensidad tecnológica clasificada como

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

inadecuada, se presenta en cuatro fincas, lo que indica que para las condiciones biofísicas de estos predios, la tecnología y prácticas de manejo utilizadas, no son las más adecuadas. Lo cual se debe fundamentalmente al manejo del riego por gravedad que está generando erosión, a la fertilización sin criterios, lo cual se explicó en párrafos anteriores. Es de anotar que en estos predios, aunque las tecnologías y prácticas de manejo tienen un impacto ambiental negativo, sus coberturas y arreglo productivos diversificados y en multiestrata cumplen funciones ecológicas como el aporte de materia orgánica al suelo y su reciclaje, proteger el suelo de la erosión por lluvia, contribuyen a mantener la riqueza y diversidad biótica del ecosistema, hacer uso eficiente de la luz y del agua y regular las poblaciones de insectos, microorganismos y vegetación espontánea (Altieri, 1994; Gliessman, 1998), lo cual constituye una función ambienta positiva.

Las dos fincas que se clasifican como IT media son las correspondientes al SMA indígena ancestral, donde su intensidad en las labores indica que a pesar de no tener las prácticas de manejo y tecnologías más adecuadas para las características de las UNBIS, ejercen baja presión sobre los ecosistemas, sin degradar las características existentes y permiten que haya estabilidad en las condiciones biofísicas del predio; además los cultivos en arreglos productivos diversificados y en multiestrata cumplen funciones ecológicas como el aporte de materia orgánica al suelo y su reciclaje, proteger el suelo de la erosión por lluvia, contribuyen a mantener la riqueza y diversidad biótica del ecosistema, hacer uso eficiente de la luz y del agua y regular las poblaciones de insectos, microorganismos y vegetación espontánea (Altieri, 1994; Gliessman, 1998). Sin embargo, la IT media indica que hay una subutilización del predio.

TABLA 1. RT, IT, # de AES y productos más representativos de los predios evaluados.

Predio	Zona de vida	Acceso Agua	RT	IT	Numero de AES	Actividades más representativas		
						1	2	3
La Miranda	bs-T	si	Máxima Restricción	Media	2	Arriendos	Zapote	
Los Comuneros	bs-T	si	Máxima Restricción	Inadecuado	3	Cacao	Tamarindo	Zapote
El Porvenir	bs-T	si	Máxima Restricción	Inadecuado	2	Ganado	cerdos	Cacao
El Corozo	bh-PM	no	Máxima Restricción	Inadecuado	2	Jornales	Corozo	Esteras
El Común	bs-T	si	Máxima Restricción	Inadecuado	4	Quesos (ganado)	Tamarindo	
El Tonusquito	bs-T	si	Máxima Restricción	Media	1	Cacao		

Zona de vida: corresponde a la primera categoría del sistema de clasificación ecológica con base en zonas de vida Leslie Holdridge (1987) delimitada por la biotemperatura, la precipitación y la evapotranspiración, para una latitud y altitud dada.
Agroecosistema: El agroecosistema puede conceptualizarse como un ecosistema que cuenta, por lo menos, con una población de plantas o animales, de utilidad antrópica, y su desempeño está regulado por la intervención del hombre. El agricultor tiene un propósito y maneja el agroecosistema siguiendo un plan que teóricamente le permitirá alcanzar los objetivos propuestos (Hart, 1979).
Arriendo: Ceder o adquirir por precio el goce o aprovechamiento temporal de cosas, obras o servicios. (DRAE, 2012)

Funcionalidad social

Los sistemas de producción y sus características sociales fueron determinados con la información suministrada por los productores y por las conexiones generadas en el

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

desarrollo del estudio. Se destacan algunos aportes que fortalecen este tipo de sistemas como:

- Su aporte a la ciencia y a la humanidad debido a que de esta forma se conservan in situ los recursos fitogenéticos locales. Además las técnicas ancestrales de manejo de dichas especies se han mantenido por varias generaciones.
- Aportan a la soberanía y seguridad alimentaria debido a la diversidad de especies cultivadas y los sistemas pecuarios asociados en algunos predios.
- Contribuyen a la permanencia del tejido social mediante relaciones de reciprocidad y solidaridad a través de intercambios de productos, de conocimientos y de mano de obra. En algunos predios, la mano de obra empleada también es retribuida con parte de la producción o con permitir el uso compartido de la tierra. Dentro de este tejido social también se debe mencionar la conformación de una red de comercialización y mercados locales y regionales, que generan un número considerable de empleos y que en su conjunto construyen cultura e identidad. La permanencia y fortalecimiento de este tejido social constituyen un capital social de gran importancia para el desarrollo rural.

Funcionalidad Económica
El total de los predios además de la producción de frutas para su venta como fruta fresca al mercado o como materia prima para ser transformado artesanalmente en pulpas y harinas, se encuentran asociadas a la producción de otras actividades agrarias, estableciendo sistemas productivos diversificados entre los que se destaca la ganadería, el cacao y flores exóticas. Esta variedad de productos clasifica los predios en la categoría de muy diversos, donde los flujos aportan con productos para autoconsumo, venta e intercambio y servicios. Los cultivos de frutales se destacan de estos sistemas productivos al ubicarse en segundo y tercer lugar de importancia como actividad económica para los predios.

El aporte a la economía local de todas las fincas está dado por los productos que de estas se obtienen y la cadena comercial que se genera, como por ejemplo contratación de mano de obra para labores de la finca especialmente para cosecha, empleo de transporte para comercializar los productos y finalmente los comercializadores.

Conclusiones

La evaluación biofísica da como resultado, que el 100% de las fincas se presentan en condiciones de máxima restricción, lo que quiere decir que se ubican en pequeños espacios geográficos con muy poca capacidad de recibir tecnología, como forma de artificialización de los agroecosistemas para intensificar la producción agrícola, dado principalmente por las altas pendientes en el caso de la finca El Porvenir, Los Comuneros, El Corozo, y por las poca profundidad efectiva generada por la alta pedregosidad en el perfil del suelo como La Miranda y El Común.

El total de las fincas además de la producción de frutas se encuentran asociadas a la producción de otras actividades agrarias, estableciendo sistemas productivos diversificados
En general son sistemas productivos con generación de tejido social dada las relaciones que se dan con sus vecinos y la comunidad, la generación de empleo, el intercambio de productos y conocimiento.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (1994) Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems, Haworth Press, New York, 185 pp.

Alvarez V, S Muriel, N Osorio (2015) Diversidad de plantas asociadas al turismo y los sistemas tradicionales de manejo en el occidente cercano antioqueño (Colombia). Sometido a la revista Ambiente y Desarrollo.
Anuario Estadístico de Antioquia (2011) Gobernación de Antioquia. Departamento Administrativo de Planeación. Medellín, 2012 ISSN 0120-3495.
Conway G & J Mc Craken (1988) Sondeo rural rápido y análisis de agroecosistema. IIED.London, UK. 35.
Gómez C, X Jaramillo, M Ordoñez, S Ríos & M Morales (2008). Efecto de la apertura del túnel "Fernando Gómez Martínez" en la ocupación hotelera en Santa fe de Antioquia. Universidad de Medellín, Medellín. CD-ROM 2729 2008.
Gliessman S (1998) Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Michigan: Ann Arbor Press.
Holdridge L R (1967). Life zone ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.
Kawulich BB (2005) Participant Observation as a Data Collection Method. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research,6 (2). Art. 43, Consultado en http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/997
Martínez ER (2002) La multifuncionalidad del mundo rural. Globalización Y Mundo Rural, (803), 33 – 44.
Negrete J (2010) libro de estadística de turismo 2010. SITUR. Medellín.
Ruiz N (2002) El occidente Antioqueño, perfil subregional. Consultado en http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/perfiles_subregionales/menu.html
Real Academia Española (2012) Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Consultado en http://www.rae.es/rae.html
Suárez JF (2008) Plan de Desarrollo del Municipio de San Jerónimo 2008-2011 - Antioquia "Hacia un territorio social." Consultado en http://www.sanjeronimo-antioquia.gov.co/apc-aa-files/65656339336430623032636561616339/PLAN_DE_DESARROLLO_2008___2011.pdf
Vanegas G (2012) Plan de desarrollo municipal 2012-2015 "SopetránApacionados por lo nuestro." Consultado en http://www.sopetran-antioquia.gov.co/apc-aa-files/65343037653730313834356231306331/plan-desarrollo-municipal-sopetrn-apasionados-por-lo-nuestro-2012-2015-yenny.pdf
Veléz LD & Gastó J (1999) Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. En: Ciencia e Investigación Agraria. Santiago, Chile. 26 (2): 77-99.
Veléz LD (2002) Análisis de Agroecosistemas. Notas de clase de la asignatura "Taller para el Estudio de Agroecosistemas". Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

A1-285 Evaluación del potencial de bio-acidulación de fósforo in vitro y biofertilizante de una cepa nativa de *Penicillium sp.*

Julián Esteban López Correa[1], Amny Liceth Peña Mosquera[2], Liliana Rocio Botero Botero[3]

1Universidad de Medellín, jelopez@udem.edu.co ; 2 Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, amnypm@hotmaul.com ; 3 Universidad de Medellín, lbotero@udem.edu.co .

Resumen
Los suelos tropicales tienen una baja concentración de fósforo en forma disponible para ser usado por las plantas. Una de las alternativas promisorias para suplir las necesidades de fósforo en los suelos es el uso de microorganismos con la capacidad de solubilizar fuentes insolubles de fosfato, utilizando la bio-acidulación. Este trabajo evaluó el potencial biofertilizante de una cepa nativa de *Penicillium sp* en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris)* como modelo vegetal. Los resultados evidenciaron la capacidad de bio-acidulación de fósforo por parte del hongo, así como el efecto promotor del crecimiento vegetal. Este estudio se convierte en un aporte valioso para el desarrollo de biofertilizantes en los sistemas agrícolas colombianos.
Palabras claves: suelo; *Phaseolus vulgaris*; biofertilización; microorganismos solubilizadores de fosforo; acondicionadores de suelo.

Abstract
Tropical soils have a low concentration of phosphorus in the form available for use by plants. One of the promising alternatives to meet the needs of phosphorus in soils is the use of microorganisms with the capacity to solubilize insoluble phosphate sources, using bio-acidification. This study evaluated a native strain of *Penicillium sp* as biofertilizers in the model plant Phaseolus vulgaris. The results showed the ability to bio-acidification of phosphorus by the fungus, and the plant growth promoting effect in the bioassay conducted. This study becomes a valuable tool for the development of bio-fertilizers in colombian agricultural systems.
Keywords: soil, *Phaseolus vulgaris*; biofertilization; phosphate solubilizing microorganism; soil conditioners.

Introducción

El fósforo (Pi) es un macronutriente esencial para el desarrollo y crecimiento de las plantas que se encuentra en una baja disponibilidad en la mayoría de los suelos colombianos (Jaramillo, 2011). Tradicionalmente, en los sistemas agrícolas convencionales, para aumentar la disponibilidad de este nutriente se hace necesario la aplicación de altas dosis de fertilizantes fosfóricos solubles (Reddy et al., 2002), de los cuales solo una pequeña fracción del fósforo es utilizada por las plantas (5-10%) y el resto se fija en el suelo en formas insolubles (Osorio y Habte, 2009). Este proceso se considera costoso, ineficiente y generalmente de alto riesgo ambiental, ya que se incrementa el riesgo de contaminar aguas corrientes.

Entre las alternativas ambientalmente promisorias, está la bio-acidulación de fuentes insolubles de fósforo, por parte de microorganismos solubilizadores de fosfatos capaces de producir ácidos orgánicos (Singh y Readdy, 2011), entre los cuales se reporta ampliamente las bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Enterobacter* y *Bacillus* y los hongos *Penicillium*, *Aspergillus* y *Mortierella*, sin embargo, los hongos han demostrado tener mayor capacidad

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de solubilización de Pi (Arora y Gaur, 1979).

El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad de bio-acidulación de fósforo una cepa nativa del género *Penicillium*, aislada de un suelo Andisol del departamento de Antioquia – Colombia, generando un aporte en el campo del uso de microorganismos con capacidad de solubilizar fuentes de fósforo, el cual se enfoca en el desarrollo de en una agricultura sostenible, que sea más amigable con el ambiente y que permita mantener un balance ecológico en el suelo.

Metodología

Penicillium sp: el hongo fue aislado en el corregimiento de Santa Elena – Antioquia de un suelo Andisol colectado por el grupo de investigación en biodiversidad, biotecnología y bioingeniería GRINBIO, adscrito a la Universidad de Medellín. Para su mantenimiento y cultivo se usó el medio PDA. El potencial Para su evaluación preliminar como microorganismo solubilizador, se cultivó en medio NBRIP que contenía como fuente insoluble de fósforo 5 g L^{-1} de $Ca_3(PO_4)_2$ (fosfato tricálcico) para una concentración final de 1 g L^{-1} de fósforo.

Evaluación de la estabilidad fenotípica de la capacidad solubilizadora de *Penicillum sp* y estimación de su eficiencia *in vitro*: fueron sembradas 3 réplicas del aislado, depositando con un asa de siembra el inoculo en centro de cajas de Petri que contenían medio NBRIP. Para evaluar la eficiencia de solubilización por parte de la cepa, se evaluó la relación de eficiencia solubilizadora de fosfatos (ESF= área del halo de solubilización/ área de crecimiento de la colonia) 7 días posteriores a la siembra, la lectura de las áreas se realizó mediante medición de fotografías en el software AutoCad ®**.** El carácter heredable de la capacidad de solubilización, se evaluó resembrando el aislado por cinco generaciones consecutivas, evaluando en cada generación la relación ESF.

Evaluación de la capacidad de bio-acidulación de fósforo *in vitro* por parte de la cepa *Penicillium sp*: fueron sembradas 3 réplicas del aislado, depositando un inoculo líquido con una concentración de 1 x 10^6 esporas mL^{-1}, en matraces Erlenmeyer de 500 mL de capacidad, que contenían 50 mL del medio NBRIP. Las condiciones de cultivo fueron de oscuridad total, temperatura 25ºC +- 2ºC y agitación constante a 100 rpm, el pH inicial se ajustó a un valor de 7, utilizando soluciones de HCL y NaOH 1 N. Se tomaron muestras del medio de cultivo los días 5, 7, 9 y 11, a las cuales se realizó medición de pH para verificar la acidificación del medio por parte del hongo y para la medición de solubilización de fósforo mediante espectrofotometría por el método de azul molibdeno (Murphy y Riley, 1962).

Evaluación de la potencialidad biofertilizante de la cepa de *Penicillium sp*: se prepararon 100 mL de inoculo del hongo con una concentración de 1 x 10^6 esporas mL^{-1}, determinada por conteo de esporas en cámara de Neubauer. La actividad biofertilizante del hongo se evaluó con semillas de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) estas se impregnaron con el inoculo durante 15 minutos, para luego ser sembradas de manera individual en vasos desechables que contenían un sustrato orgánico comercial, el total de semillas sembradas para cada modelo vegetal fue de 30, de las cuales 15 correspondían al control (semillas sin inocular). Los datos fueron tomados a los 15 días de establecido el ensayo, y se evaluaron los siguientes parámetros biométricos: área foliar (cm^2) medida según la longitud desde la terminación del peciolo hasta el ápice de la hoja y su ancho, longitud de tallo (cm) y longitud de raíz (cm), también las medidas de biomasa seca (mg) de hojas, tallo y raíces. Los resultados se evaluaron utilizando análisis de varianza (ANOVA) y comparación LDS ($P<0,05$) empleando el paquete estadístico Startgraphics ® centurión 5.1.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

La resiembra sucesiva del aislado durante cinco semanas llevó a un aumento del valor de ESF, sugiriendo una selección positiva sobre el gen o los genes que confieren la capacidad de solubilización de fósforo, se encontraron diferencias estadísticas significativas para la ESF correspondiente a la semana 5 (Tabla 1).

TABLA 1. Eficiencia solubilizadora de fosfatos (ESF) del aislamiento *Penicillium sp* en cinco ciclos de resiembra consecutivos.

Semana	ESF
1	5,5 ± 0,1
2	5,8 ± 0,2
3	5,6 ± 0,3
4	6,1 ± 0,1
5	8,2 ± 0,2

Los resultados obtenidos para el cultivo en medio líquido NBRIP evidenciaron una disminución del pH, para un valor final de 3,5 para el día 11 de cultivo, el cual se atribuye a la producción de ácidos organicos por parte del hongo como mecanismo de solubilización de fósforo, en cuanto a la concentración de fósforo soluble en el medio de cultivo, esta incremento a lo largo del tiempo, para un valor final de 35 mg L^{-1} para el día 11 de cultivo (Figura 1), estos resultados evidencias claramente la capacidad bio-aciaciudlación de fósforo por parte de la cepa de *Penicillium sp*.

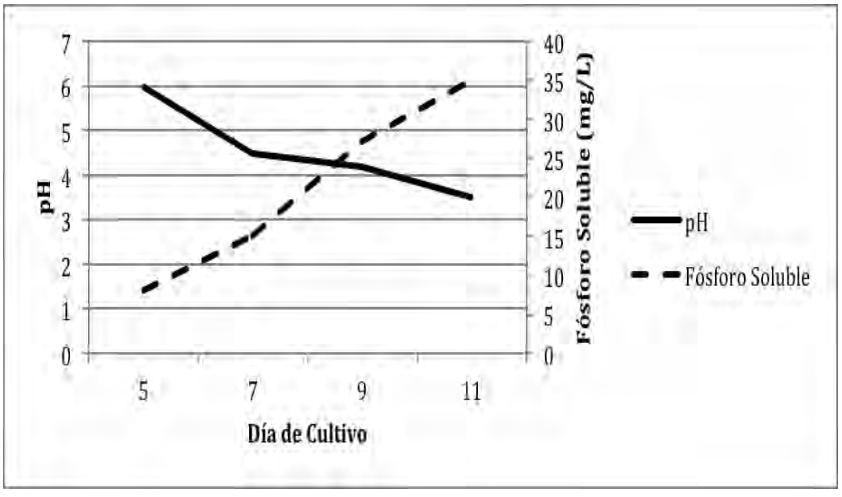


FIGURA 1. Bio-acidulación de fósforo *in vitro* por parte de la cepa *Penicillium sp*.

El alisamiento de *Penicillium sp* tuvo una eficiencia de solubilización de 3,5% (35 mg L^{-1}) para el día 11 de cultivo, al comparar este resultado con los reportados por Moratto et al. (2005) los cuales reportan eficiencias de solubilización para cepas nativas de *Penicillium sp* entre 9 – 15%, la capacidad de la cepa de *Penicillium sp* evaluada se encuentra por debajo de este rango, estos resultados pueden estar relacionados con la naturaleza misma de la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cepa y la fuente de fosforo evaluada, ya que algunos microorganimos presentan mejor solubilidad bajo sustratos diferentes para la obtención de fosforo (Hernández et al., 2011).
Los resultados para la prueba de biofertilización, mostraron diferencias estadísticas significativas entre las plantas provenientes de semillas inoculas y no inoculadas. Los parámetros de biomasa seca y biométricos fueron positivamente afectados por la inoculación con *Penicillium sp* (Tabla 2), estos resultados evidencian el potencial uso de la cepa nativa de *Penicillum sp*., como biofertilizante para el manejo de fósforo en cultivos agrícolas. La estimulación de la actividad radicular puede estar influenciada por la secreción de índoles por parte de la cepa de *Penicillium sp*, y la mayor disponibilidad de fósforo se asocia con el incremento del área foliar y parámetros de biomasa en hojas y tallo, así como por el mayor desarrollo radicular y movilidad de nutrientes. Estos resultados son similares al os obtenidos por Maity et al. (2014) para la especie *Punica granatum* L., la cual fue bioinoculada con una cepa de *Penicillium pinophilum*, promoviendo la movilización de nutrientes y desarrollo vegetal, así como lo reportado por Khan et al. (2011) donde se reporta la asociación benéfica entre el hongo *Penicillium funiculosum* y la especie vegetal *Glycine max* L., gracias a la producción de promotores del crecimiento vegetal (giberelina y ácido indolacético) y solubilización de fosforo por parte del hongo.

FIGURA 2. Plantas de *Phaseolus vulgaris* inoculadas con *Penicillium sp*. (+) Inoculadas, (-) Control sin inoculo. La barra negra (1cm).

TABLA 2. Parametros de Crescimento de *Phaseolus vulgaris* para los tratamientos de inoculado y no inoculado. Letras diferentes indican significancia estadística (P<0,05) LSD. ± indica desviación estándar.

Tratamiento	Área foliar (cm^2)	Longitud tallo (cm)	Longitud Raiz (cm)	Biomasa hojas (mg)	Biomasa tallo (mg)	Biomasa raiz (mg)
Control	11,55 ± 1,48^b	8,75 ± 1,02^b	7,00 ± 2,12^b	52,40 ± 2,83^b	51,75 ± 5,04^b	42,30 ± 3,25^b
Inoculado	32,5 ± 7,86^a	18,00 ± 2,08^a	13,00 ± 2,06^a	111,50 ± 20,86^a	152,35 ± 28,07^a	82,03 ± 10,16^a

Conclusiones

La cepa *Penicillium sp* evaluada en este estudio presento capacidad de bio-acidulación de fósforo y estabilidad fenotípica de ésta en el tiempo, en cuanto a su evaluación preliminar como biofertilizante, se evidencio un efecto promotor del crecimiento y desarrollo vegetal

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para el modelo *Phaseolus vulgaris*, concluyendo que el aislado puede ser utilizado potencialmente para el desarrollo de un formulado comercial, de manera individual o en mezclas sinérgicas con otros microorganismos que puedan optimizar su eficiencia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Medellín por el apoyo económico para el desarrollo del estudio y al personal del grupo de investigación GRINBIO.

Referencias bibliográficas

Arora D & AC Gaur (1979) Microbial solubilization of different inorganic phophates, Indian Journal of Experimental Biology 17: 1258-1261

Hernández Leal TL, G Carrión, & G Heredia (2011) Solubilización in vitro de fosfatos por una cepa de Paecilomyces lilacinus (Thom) Samson. *Agrociencia*, *45*(8), 881–892.

Jaramillo D (2011) El suelo: origen, propiedades, espacialidad. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Khan, AL, M Hamayun, YH Kim, SM Kang, & IJ Lee (2011) Ameliorative symbiosis of endophyte (Penicillium funiculosum LHL06) under salt stress elevated plant growth of Glycine max L. Plant Physiology and Biochemistry *49*(8): 852–861. http://doi.org/10.1016/j.plaphy.2011.03.005

Osorio NW & M Habte (2009) Strategies for utilizing arbuscular mycorrizal fungi and phosphate-solubilizing microorganisms for enhanced phosphate uptake and grow of plants in the soils of the tropics, Microbial Strategies for Crop Improvement. 325- 351.

Maity AR, K Pal, R Chandra & NV Singh (2014) Penicillium pinophilum—A novel microorganism for nutrient management in pomegranate (*Punica granatum L.*). *Scientia Horticulturae*, *169*, 111–117. http://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.02.001

Moratto C, L Martinez, H Valencia, & J Sánchez. (2005). Efecto del uso del suelo sobre hongos solubilizadores de fosfato y bacterias diazotróficas en el páramo de Guerrero (Cundimarca). Agronomía Colombiana *23*(2), 299–309.

Murphy J & JP Riley (1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters, Analytica chimica acta 27: 31-36.

Reddy S, S Kumar & K Babita (2002) Biosolubilization of poorly soluble rock phosphates by Aspergillus tubigensis and *Aspergillus niger*, Bioresource Technology 84: 187-189.

Sigh H & M Reddy (2011) Effect of inoculation with phosphate solubilizing fungus on growth and nutrient uptake of wheat and maize plants fertilized with rock phosphate in alkaline soils, European Journal of Soil Biology 47: 30-34.

A1-288 Propuesta metodológica para evaluar y monitorear la dinámica de sistemas de producción agrícola.

Montoya Ruiz Claudia, Universidad Nacional de Colombia. morclaudiapa@unal.edu.co
Vélez Vargas León Darío, Universidad Nacional de Colombia. ldvelez@unal.edu.co

Resumen
El diseño de sistemas de producción sostenibles, requiere monitorear las variables respuestas de la estructura y función, que constituya un sistema de alerta a situaciones de vulnerabilidad. El objetivo fue elaborar un modelo dinámico que integre las dimensiones de la sostenibilidad y una herramienta web en tiempo real con los registros de las variables, para que sirva de respaldo en la toma de decisiones. Basados en Índices de Receptividad Tecnológica (IRT) e Intensidad Tecnológica (IIT) y tomando veintisiete años de análisis, se encontró que la Estación Agraria Cotové, tiene una categoría de IRT alta (0.55) indicando alta capacidad de acogida de tecnología, mientras que en el manejo, el predio pasó de un IIT alto, 0.5 en 1986 a 0.3 en 2003 y 0.1 en 2013, debido a la continua disminución de áreas en uso y manejo agrotecnológico adecuado, por lo tanto, el manejo actual de Cotové ha apuntado al deterioro de las áreas de baja IRT y subutilización de aquellas con alta IRT.
Palabras clave: indicadores; sostenibilidad; agroecosistemas.

Abstract
The design of sustainable production systems required to monitor the response variables of the structure and function, these variables must be early warning system to situations of vulnerability. The objective was to develop a dynamic model that integrates the dimensions of the sustainability and a web tool in real time with registries of variables; it serves backrest in making decisions. Based in indices of Technology Receptivity (IRT) and indices of Technology Intensity (IIT) and it was taken interval of twenty seven years of analysis. It was found that Estación Agraria Cotové has high IRT (0.55), indicating high capacity to reception technology, while the handled of the farm went from a high IIT, 0.5 in 1986, 0.3 in 2003 to 0.1 in 2013, for the continuous reduction of the areas in suitable use, therefore the currently handled of Cotové is gone to deterioration of areas of low IRT and underutilization of areas with high IRT.
Keywords: indicators; sustainability; agroecosystem

Introducción

El diseño y evaluación de sistemas de producción sostenibles requiere disponer de metodologías apropiadas para hacer seguimiento a su condición y tendencia, con respecto a las metas del agricultor, a las dimensiones ambiental, económica y social que considera la sostenibilidad, y también incluir la gestión de los recursos que se disponen para el funcionamiento, recurso humano, tecnológico y económico. Estas metodologías deben identificar aquellos componentes y procesos que deben ser ajustados, constituyéndose un sistema de alerta temprana a situaciones de vulnerabilidad para evitar o mitigar los impactos negativos que se puedan producir. En esta perspectiva, es necesario la generación de indicadores apropiados y un sistema de monitoreo que alimente de información, en tiempo real, los indicadores. Se propone la creación de un observatorio conceptualizado como una plataforma web, con el objetivo de suministrar información histórica y actualizada, por medio de indicadores que permitan el análisis de dicha información. Para este trabajo se tomaron como referentes los siguientes observatorios, O. Permanente de los Agroecosistemas (http://sepa.inta.gob.ar consultados el 09 de mayo de 2015), O. Rural de Bogotá (ORB)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(http://www.observatorioruralbogota.gov.co consultado el 09 de mayo de 2015) y el O. de Salud y Cambio Climático (http://www.observatoriocambioclimatico.org consultados el 09 de mayo de 2015). Basados en estas consideraciones, el presente trabajo tuvo como objetivo la creación del Observatorio de la Estación Agraria Cotové (OEAC) que tiene como fin monitorear el estado y tendencia de la estructura, funcionamiento y gestión del predio, a través de descriptores de funcionamiento y misionales e indicadores de sostenibilidad, mediante una plataforma web, en tiempo real, que respalda la toma de decisiones por parte de los órganos administrativos y académicos y la implementación de proyectos para el óptimo aprovechamiento del predio.

Metodología

El estudio de caso se lleva a cabo en La Estación Agraria Cotové, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, ubicado en la vereda El Espinal del municipio de Santa Fe de Antioquia con coordenadas 06 31' 54.26" W y -75 49' 56.07" N, a 53 Km de Medellín.

En la construcción del modelo dinámico se analizó un periodo de 27 años con base en la información disponible en las fuentes (Rivera et al, 1986), (de los Rios, et al, 2004) y (Montoya & Veléz, 2014).

Primero se hizo un modelo del sistema (predio), identificando y contabilizando, los componentes del sistema, sus flujos (entradas, salidas e interacciones), para determinar la estructura y funcionamiento general del predio en el intervalo de tiempo analizado.

Se analizó la información administrativa (Jornales por hectárea en cada programa), contable (relación de gastos- ingresos por programa) y misional (Visitas académicas por programa y proyectos de investigación realizados) para describir el funcionamiento del predio.

El modelo consta de dos variadas analizadas en el tiempo, la Receptividad Tecnológica, definida como la capacidad de un ecosistema para recibir un tipo de tecnología en diferentes grado de intensidad sin que se deteriore, y la Intensidad Tecnológica definida como el grado de artificialización de un ecosistema con respecto a su Receptividad Tecnológica, además de otros dos indicadores, intensidad de mano de obra (IMO) e índice de diversidad de usos y flujos (ID) (Velez & Gasto, 1999).

Se propone que el modelo se apoye en otro grupo de indicadores, derivados de los descriptores misionales como la cuantificación de visitas académicas y los proyectos de investigación y extensión realizados en el predio.

La creación de la página web del observatorio (OEAC), se realizó en un espacio de la página web de la Facultad de Ciencias Agrarias, como un plataforma interna de Google Drive, utilizando todas sus aplicaciones (documentos, hojas de cálculo y presentaciones), usando como acceso para la edición de información, los correos institucionales.

Resultados y discusiones

En la Estación Agraria Cotové se determinaron 17 UNBIs, el 60% del área en alta RT al ponderar por área, para el predio se determina una categoría alta de IRT (0.55), lo que significa una alta capacidad de acogida de tecnología, partiendo de la provincia de humedad, que por sus valores de temperatura, precipitación y evapotranspiración se determinó como sub húmeda, además de las características de pendiente, textura,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

profundidad efectiva e hidromorfismo del suelo, que en general son buenas, a excepción de los sectores en colinas o depresiones, donde se presenta profundidades efectivas delgada e hidromorfismo estacional superficial respectivamente.

En cuanto al SMA, el tradicional se conserva para los 27 años con porcentajes de participación desde 45% hasta 78%, aumentando progresivamente desde 1986 hasta 2013. El SMA avanzado solo se registró para los años 2003 y 2013, aunque con una diferencia del 10% en el área que cubre, siendo mayor para en el año 2003. El SMA avanzado-mecanizado, se registró para 1986 y 2003, siendo menor para el 2003, que presentó solo el 16% del área en este tipo de manejo, mientras que en 1986, el 46% del área lo presentaba. Como se percibe en los datos, el área de los sistemas de manejo avanzado y mecanizado va disminuyendo en el tiempo, mientras aumenta el área bajo manejo tradicional. Por consiguiente al determinar el IIT a nivel predial, se obtuvo para el año 1986 un índice de 0.517 para una categoría de alta Intensidad tecnológica presentando el 46% del área en un SMA adecuado a las características biofísicas de las UNBIs que lo presentan, pero aun presentando el 37% del área en manejo inadecuado. Para 2003 es 0.3 indicando una alta subutilización del predio, especialmente el espacio de uso pecuario, el cual ocupa el 43,4% de la finca y está en su gran mayoría bajo SMA tradicional, trayendo como consecuencia un posible deterioro de los ecosistemas en los sectores de baja receptividad tecnológica y subutilización en los sectores de alta receptividad tecnológica. Para el 2013 el IIT predial es de 0.1 reduciéndose drásticamente, como consecuencia de la poca área en uso adecuado que pasa de 46% en 1986, 20.4% en el 2003 a 2.2% en 2013. Como se observa en la Figura 1 y Figura 3.

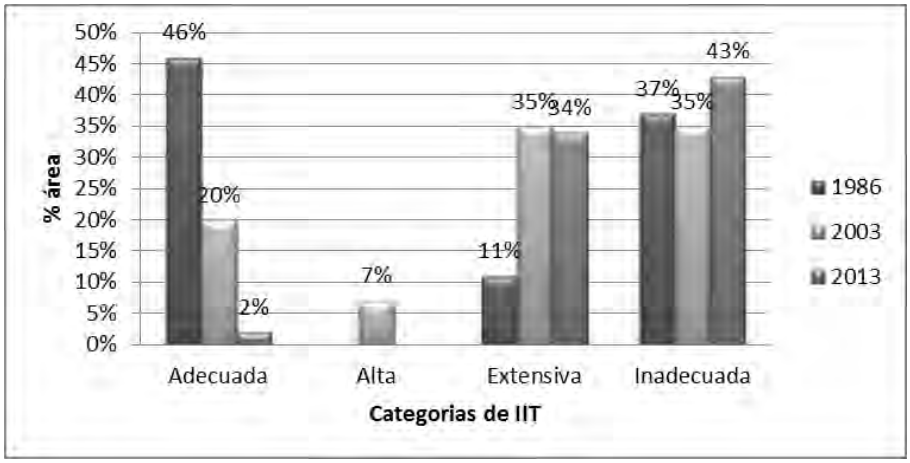


FIGURA 1. Categorías de IIT en relación a los SMA aplicados en las UNBIs.

De la relación de la categoría del IRT y la del IIT, se obtuvieron cuatro situaciones: I) Baja RT e inadecuada IT, donde se encontraron lo agroecosistemas en riesgo de degradación, para el año 2013 con 43.38% del área, seguido de 1986 con el 36.63% y finalmente el 2003 con 26.37% del área total. II) Alta RT y extensiva IT el 2013 presentó el 34.47% del área, el 2003 el 43.06 %, mientras que para 1986 solo el 10.60% está bajo subutilización. III) Alta RT y adecuada IT, el año con mayor área es 1986 con 41.87% del total, seguido de 2003, con 25% y finalmente 2013 con un 2.17% del área tota. IV) Baja RT y adecuada IT solo se presentó para los años 1986 y 2003, con 3.53% y 2.10% del área total respectivamente (Figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

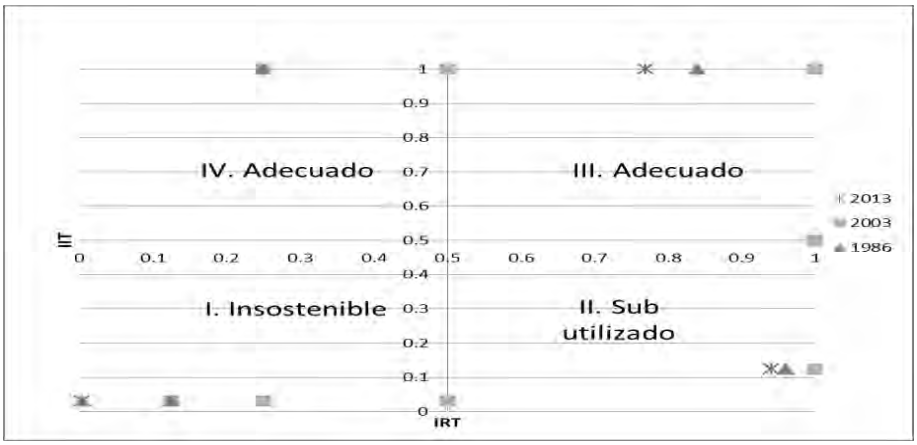


FIGURA 2. Agroecosistemas en el predio para los años de análisis.

En cuanto a la diversidad de usos y flujos, el año 2013, presenta en total 12 flujos, el 25% internos, 58.3% al mercado, y 16.6% a la sociedad, al relacionarlos con 17 UNBIs, genera un ID de 0.7, con una categoría de diverso. Para el año 2003, tienen 18 flujos, 11.1% internos, 66.6% al mercado y 22.2% a la sociedad para una categoría de Muy diverso. En 1986 se determinan 21flujos, 14% internos, 81% al mercado y 4.7% a la sociedad igualmente se encuentra en la categoría Muy diverso. Los flujos al mercado se consideran flujos transables, internos como servicios entre programas académicos y a la sociedad como generación de conocimiento.

La mano de obra para el año 2013, constituía un total de 6.2 ha/trabajador, con un IMO de 0.5, que ubica el predio en la categoría de intensivo pequeña escala, para el 2003 y 1986 permanece constante, pues en el número de trabajadores ha sido el mismo en el periodo de tiempo analizado (18 trabajadores en 112.4 ha de terreno). (Figura 3)

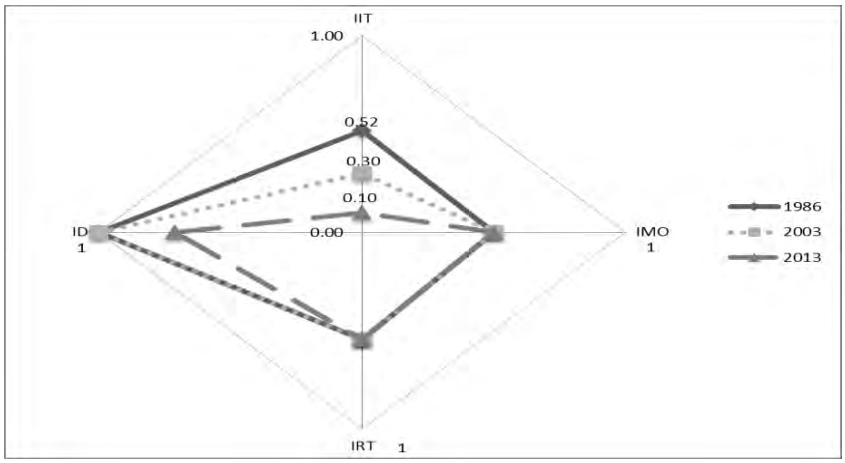


FIGURA 3. Espacio de análisis del predio en los años analizados.

En el 2013, el 77.85 % del área de manejo se encontró en riesgo de degradación o subutilización. En el 2003, el 69.43% se encontró en las mismas condiciones, mientras que para el año 1986 solo el 47.23% presentaba riesgo de degradación o subutilizado, a pesar de que la mano de obra y las características biofísicas de terreno se mantienen constantes,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

reflejándose además en la reducción de usos y flujos que se presentan en los años de análisis.

De los descriptores misionales se propone la generación de indicadores como: Tipo de visitas (Investigación, extensión, producción, practicas académicas y otros), número de visitas, numero de pasantías, numero de prácticas profesionales, número de estudiantes graduados y numero de publicaciones científicas por programa académico. La información correspondiente a estos indicadores aún está en proceso de consolidación y sistematización. De los descriptores de funcionamiento se propone el IMO por programa académico.

La conformación del Observatorio en el portal web, lo constituyeron 5 enlaces, el primero se enuncian el protocolo para la publicación de información, los responsables de los registros y las formas de uso. En el segundo se encuentra toda la cartografía necesaria para el procesamiento de los indicadores, en la tercera esta la descripción, objetivos y programas de investigación desarrollados en cada uno de los programas académicos en el tiempo. En el cuarto se encuentran los enlaces de los indicadores misionales de sostenibilidad y funcionamiento. En el quinto el inventario de los proyectos e investigaciones realizadas en el predio y su localización. (Figura 4.)

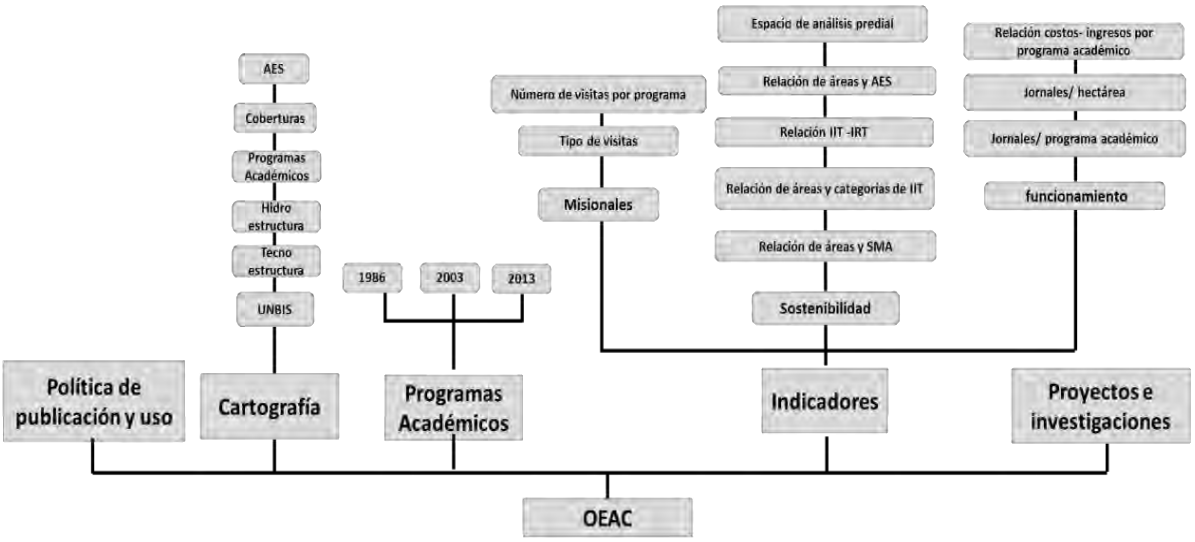


FIGURA 4. Diagrama de la página web del OEAC. Link del sitio web: http://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/index.php/1043-observatorio-cotove.

Conclusiones

Se debe definir exactamente cuáles son los programas académicos presentes en el predio de esta manera, administrativamente contabilizar los jornales por componente (programa académico), igualmente la información misional y articular estos datos entre departamentos y así homogenizar los registros de información para que de manera concreta se analicen y permitan la toma de decisiones acertadas.

La sostenibilidad biofísica del predio va disminuyendo en el tiempo, apuntando al deterioro de las UNBIs de baja RT y subutilizando las UNBIs con alta capacidad de acogida

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tecnológica como consecuencia de la ausencia de manejo o no aplicación de sistemas de manejo adecuados.

Referencias bibliográficas

Cano C. (2013), Informe Contable de las Estaciones Agrarias, Facultad de ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Medellín 20 de enero de 2014.

De los Rios,C.J.,Gallego, Z.F.,Velez,V.L., Agudelo, O.J.,Toro, R.L.,y otros, (2004). Caracterización y Evaluación de Agroecosistemas a Escala Predial un estudio de caso: Centro Agropecuario Cotove (Santa fé de Antioquia, Colombia).Revista Facultad Nacional de agronomia, vol 57, Medellín.

Rivera y otros, (1986). Plan de Uso, Manejo y consercavion de Suelos del centro Experimental Cotové. Medellín: Universidad Nacional De Colombia sede Medellín.

Velez, L., y Gasto, J. (1999). Metodologia y Determinacion de los Estilos de Agricultura a Nivel Predial. Ciencia e Investigacion agraria, 26(2), 77-99.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-289 Resiliencia de la biodiversidad natural frente a las prácticas de manejo en sistemas productivos de aguacate

Mateo Barrera Betancourth, Universidad Nacional de Colombia, mababe@unal.edu.co
Darío A. Castañeda Sánchez, Universidad Nacional de Colombia, dacasta4@unal.edu.co
León D. Vélez Vargas, Universidad Nacional de Colombia, ldvelez@unal.edu.co

Resumen
Las labores antrópicas sobre los sistemas productivos ocasionan deterioros ambientales y perdidas de la capacidad de los sistemas para enfrentar perturbaciones externas, pero la biodiversidad se presenta como estrategia para mitigar estos efectos y generar resistencia en pro de la eficiencia del sistema, por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la resiliencia de las biodiversidad en plantas acompañantes, frente a las prácticas de manejo en sistemas productivos de aguacate en la Cuenca del Rio Negro de Antioquia – Colombia. Se encontró que los sistemas productivos de aguacate, presenta alta diversidad de plantas acompañantes reportando valores de Shannon de 2.26 para el manejo mecánico (MM) y 2.69 para manejos mixtos (MMx), mientras que el índice de Simpson, los valores medios encontrados fueron 0.85 para las MM y 0.87 para los MMx. Lo que sugiere una condición de resiliencia natural propia para los sistemas productivos aguacateros de la cuenca.
Palabras-clave: Biodiversidad; Indicadores; Resistencia.

Abstract: The anthropic labors on the productive systems they cause deteriorations environmental and losses of the capacity of the systems to face external disturbances, but the biodiversity appears as strategy to mitigate these effects and to generate resistance in favor of the efficiency of the system, therefore, the objective of this study was to evaluate the resilience of biodiversity in companion planting, versus management practices in avocado production systems in the Black River basin of Antioquia - Colombia.. It was found that the productive systems of avocado, he presents high diversity of plants accompanists bringing values of Shannon of 2.26 for the mechanical managing (MM) and 2.69 for mixed managing (MMx), whereas Simpson's index, the average opposing values were 0.85 for the MM and 0.87 for the MMx. What native suggests a condition of resilience own for the productive in avocado systems of the basin.
Keywords: biodiversity; Indicators; strength.

Introducción

La agricultura, se basa en un número cuantificable de especies que se desarrollan en lugares manipulados por el ser humano, dentro de una misma unidad biogeostructural (Agroecosistemas). Dentro de las labores del ser humano, se encuentra el manejo de las plantas acompañantes, que en la mayoría de los casos, se ha limitado a las aplicaciones de herbicidas, siendo esta estrategia muy cuestionada, debido a los altos costos y problemas técnicos generados por la aplicación y contaminaciones ambientales por el uso inadecuado de ellos.

Los sistemas productivos, a pesar de las acciones antrópicas para controlar las especies acompañantes, han demostrado resiliencia, que se define como la capacidad que presenta un sistema de mantener su productividad y recuperarse, frente a perturbaciones externas. Una de las manifestaciones de la resiliencia, se da con la repoblación de la comunidad vegetal emergente. Ya que esta, a pesar de generar competencia con el sistema productivo, presta servicios ecológicos como la regulación del micro clima, disminución de pérdidas por

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

erosión, fijación de carbono, hospedaje de fauna y entre las más importante está el aumento de la biodiversidad dentro del sistema productivo (Sarandon & Flores, 2014).

La biodiversidad, en el "Convenio sobre la Diversidad Biológica" en 1992, se definió oficialmente como la diversidad genética de especies y de ecosistemas (Naciones Unidas, 1992). Sin embargo, la agricultura es una de las acciones antrópicas que puede generar cambios negativos sobre la diversidad, debido a que la agricultura, implica una simplificación del sistema y disminución de la biodiversidad. A pesar de esto, los sistemas productivos, presentan mayores niveles de resistencia cuando son frecuentemente perturbados como mecanismos de respuestas (Death, 1996).

Por lo anterior, se plantea como objetivo de esta investigación, evaluar la resiliencia en la biodiversidad natural de las plantas acompañantes frente a las prácticas de manejo en sistemas productivos de aguacate, comparando métodos mecánicos, frente a controles químicos en predios de la Cuenca del Rio Negro de Antioquia – Colombia.

Metodología

La investigación se realizó en 50 predios de aguacate ubicados en la Cuenca del Rio Negro, perteneciente al Oriente Antioqueño, una de las 9 subregiones del departamento de Antioquia (Colombia), caracterizado por su variedad climatológica, la oferta paisajística y su riqueza hídrica. La cuenca se configura, de acuerdo con la clasificación de Holdrige, en zonas de vida de, bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

En cada uno de los 20 puntos de muestreos seleccionados en cada finca, se ubicó un marco aforador con dimensiones de 0.5m * 0.5m, se identificó cada especie presente y a cada una, se le dio una valoración cuantitativa de la densidad (D) en porcentaje, para tal motivo, si una especie ocupaba la totalidad del aforo, su densidad era del 100% (1), pero si esta especie no estaba presente su valor era el 0% (0). Con base en la D, se calculó la dominancia (d) de la especie y la frecuencia (F), calculada a partir de la presencia de ella en los diferentes aforos.

Se realizó el cálculo del índice de valor de importancia (IVI), para cada arvense por finca. El IVI es un indicador de importancia fitosociológica, usado para jerarquizar las especies que presentan mayor competencia por su densidad y dominancia frente a las demás. Su cálculo se realiza con base en la densidad relativa (Dr), dominancia relativa (dr) y frecuencia relativa (Fr) (Tabla 1).

De igual manera se realizó el cálculo del índice de diversidad de Simpson (λ) (Simpson, 1949), que indica la probabilidad de encontrar un mismo individuo en dos extracciones al azar, en donde su valor menor es 0 y (1 – 1/S), pero como su valor es contrario a la diversidad, esta es calculada a partir de (1 - λ). Otro indicador calculado fue el índice de Shannon que se define como la medida del grado de incertidumbre de la selección aleatoria de un individuo dentro de una comunidad (Shannon & Weaver, 1949). Y por último se calculó la serie de Hill, quien expresa el número efectivo de especies en una muestra donde N0 = número total de especies, N1 = número de especies abundantes y N2 = número de especies muy abundantes (Hill, 1997).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Ecuaciones para el cálculo de los indicadores

Factor	Ecuación
IVI	Dr + dr + Fr
Simpson	$\lambda = 1 - \sum Pi^2$
Shannon	$H' = -\sum Pi \ln Pi$
(S.H) N = 0	Número total de especies
(S.H) N = 1	$e^{H'}$
(S.H) N = 2	$1/\lambda$

Pi (Número total de individuos de las especie i, dividido el número total de individuos de la muestra), S.H (Serie de Hill)

Por otro lado, se realizó una entrevista semiestructurada con el fin de obtener información sobre el tipo de manejo realizado en cada finca. Encontrando dos diferentes prácticas, dentro de las cuales se consideran. El uso de guadaña, erradicación manual y machete, al igual que la combinación de ellas llamado Manejo Mecánico (MM). La segunda práctica fundamente en el uso combinado de control mecánico junto con el control químico llamado Manejo Mixto (MMx).
Para cada punto de muestreo, se tomó una muestra de suelo y se midió la Máxima Capacidad de Retención de Humedad (MCRH), valor que indica el nivel máximo de agua que puede retener el suelo, con base en su peso.

Resultados y discusiones
Se identificaron un total de 92 especies, en 72 géneros, dentro de 33 familias botánicas, con 32.61% de plantas liliopsidas y 67.39% de magnoliopsidas. Se destacan las familias Asteraceae y Poaceae, quienes presentan la mayor cantidad de especies.

A partir del IVI fueron seleccionadas las especies de mayor importancia dentro del cultivo, por características de dominancia, frecuencia y densidad (Tabla 2). De las 10 especies *M. minutiflora* reportó el IVI más alto (0.51), seguida por *D. horizontalis* y *P. clandestinum* con 0.44 y 0.40 respectivamente. *C. diffusa* representa el IVI más bajo al igual que *B. pilosa* con 0.204 y 0.210 respectivamente.

TABLA 2. Media del IVI en las especies de mayor importancia

Especie	IVI	Especie	IVI
***Bidens pilosa* L.**	0.21042	***Oxalis corniculata* L.**	0.26008
***Commelina diffusa* Burm F.**	0.20468	***Pennisetum clandestinum* H.**	0.40433
***Digitaria horizontalis* Willd**	0.44114	***Polygonum nepalense* Meisn**	0.26039
***Hypochaeris radicata* L.**	0.29613	***Pteridium aquilinum* L.**	0.28281
***Melinis minutiflora* P. Beauv**	0.51076	***Taraxacum officinale* L.**	0.22596

Se realizaron los cálculos del índice de diversidad de Simpson y Shannon con el fin de calcular el nivel de diversidad para cada finca. Por lo tanto, al realizar la comparación del grado de diversificación natural de las plantas acompañantes se encuentran altos valores, tanto para el indicador de Shannon, como para el indicador de Simpson.

Se compara la diversidad de ambos manejos, en el espacio de análisis de la figura 1. En donde el cuadrante I, corresponde a niveles muy bajos de diversidad para las fincas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

evaluadas. El cuadrante II pertenece a fincas cuyo índice de Simpson presenta altos valores, mientras que el Indicador de Shannon es bajo. El cuadrante III corresponde a la condición óptima de diversidad. Presentando fincas con altos niveles de diversidad, tanto para ambos indicadores y por último el cuadrante IV, pertenece a sitios con altos valores para el índice de Shannon, pero bajos para el índice de Simpson.

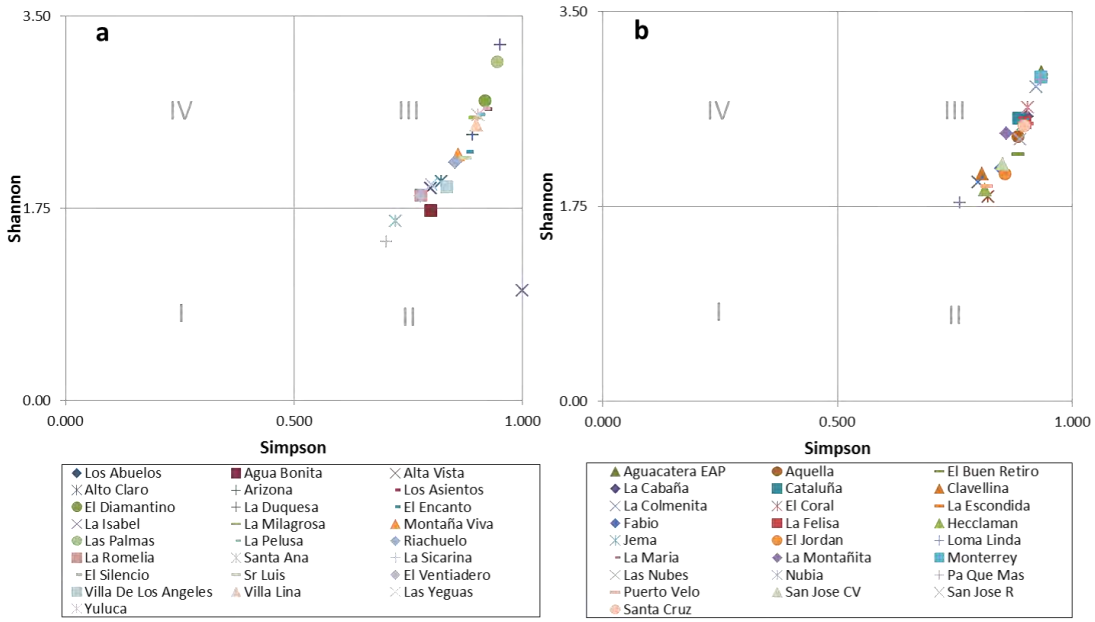


FIGURA 1. Espacio de análisis para la comparación de los indicadores de diversidad en las fincas evaluadas. a) Fincas con manejo mecánico, b) fincas con manejo mixto (Mecánico y Químico).

A partir del espacio de análisis de la figura 1, se compararon los índices de diversidad, calculados para las fincas, encontrando que estas en su mayoría, se ubican dentro del cuadrante III. Lo que indicó altos niveles de diversidad, con base en ambos indicadores. Sin embargo, se observó que en aquellas fincas donde se realizan manejos mecánicos únicamente, dos de ellas se ubicaron en el cuadrante II parte superior. Sugiriendo que a pesar de estar ubicadas en este espacio, la densidad de las especies presentas en estas fincas, son homogéneas sin presentar una dominancia marcada de alguna de las especies, frente a las demás, esto debido, a que en este cuadrante, se ubican los valores altos para el indicador de Simpson.

Se realizó el calculó de la serie de Hill, dando como resultado el número efectivo de especies abundantes (N1) y muy abundantes (N2) esperadas para cada una de las fincas. En aquellos sistemas productivos donde se realizan manejos mecánicos se encontraron valores medios de. N0 = 14.6, N1 = 10.6 y N2 = 8.4. De igual manera, se calculó la serie de Hill para los sistemas productivos donde se realizan manejo mixtos, encontrando valores de N0 = 15.6, N1 = 11.4 y N2 = 9.1. Lo que indican que en ambos tipos de manejos, la presencia de especies en las fincas es alta, al igual que el número efectivo de ellas. Por otro lado, se realizó un análisis de varianza, para cada una de las series de Hill, respecto a los métodos de manejo, donde no se encontró diferencias significativas.

El mismo comportamiento se obtiene al realizar un análisis de varianza para los indicadores Shannon y Simpson, donde no se encontró diferencias significativas frente a las dos prácticas de manejo (P = 0.35 y P = 0.24 respectivamente). Se obtuvieron valores de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Shannon de 2.26 para el manejo mecánico y 2.69 para el manejo mixto, mientras que para el índice de Simpson los valores medios encontrados fueron 0.85 para las prácticas mecánicas y 0.87 para los manejos mixtos.
Considerando los valores medios obtenidos para cada uno de los indicadores, se infiere que estos sistemas, tienen alta diversidad, debido a que el máximo valor teórico que puede tener el índice de Simpson es 1, mientras que el índice de Shannon corresponde a 3.5 según los datos obtenidos. Indicando que estos valores máximos, son muy cercanos a los obtenidos con el muestreo en campo.

Por lo tanto, se hace evidente el comportamiento que presentan estos sistemas productivos, indiferentes de la práctica de manejo que realicen, ya que a pesar de ejercer una fuerte presión para el control de las plantas acompañantes, la respuesta de estos se direcciona a mantener unos niveles considerables de diversidad, como respuesta a las perturbaciones antrópicas, mostrando una capacidad de resiliencia natural, para las características propias de la cuenca en estudio, que se encuentra en bosques húmedos de montaña, una zona de vida que se caracteriza por su oferta y capacidad de preservación de la biodiversidad (Gentry, 1992)

La zona presenta suelos con muy buena capacidad para retener agua, donde se encontraron valores entre el 76.19% y 197.2% de MCRH, con un valor medio para las mil muestras de suelos analizados de 129.8% de MCRH. Esto sujeto a la oferta que presenta la alta biodiversidad dada por los mulching o mantillos verdes, disminuye las pérdidas de agua por evaporación, se reduce la erosión y se mejora la penetración del agua. Lo que concede a estos sistemas, mayor capacidad de resiliencia frente a las acciones antrópicas o efectos ambientales (Nicholls, 2013). Lo cual unido a las condiciones de humedad de la zona, se presenta como potencial para la preservación del agua en los sistemas.

Conclusiones

Los sistemas productivos de aguacate de la cuenca del Rio Negro, presentan una gran biodiversidad indiferente de la práctica de manejo para el control de las plantas acompañantes, lo que indica una resiliencia natural de la cuenca, debido a la oferta que tiene a la región, por encontrarse dentro de una zona de vida de bosque húmedo de montaña, la cual ofrece protección a la biodiversidad.

Agradecimientos

La Dirección de Investigación sede Medellín (DIME), quien financio el proyecto por medio de la convocatoria. Programa Nacional de semilleros de investigación, creación, e innovación de la universidad Nacional de Colombia 2013-2015

Referencias bibliográficas

Death, R. G., 1996. Predicting the impacts of biological and physical disturbances: does theoretical ecology hold any answers?. Zealand Jouernal of Ecology, 20(1), pp. 17 - 26.

Gentry, A. H., 1992. Tropical forest biodiversity: distribution patterns and their conservation significance. Oikos, 63(1), pp. 19 - 28.

Hill, M. O., 1997. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology, 79(1), pp. 413 - 416.

Naciones Unidas, 1992. Convenio sobre Diversidad Biologíca. Rio de Janeiro, s.n.

Nicholls, C., 2013. Enfoques agreocológicos para incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas al cambio climatico. En: C. Nicholls, L. A. Ríos & M. A. Altieri, edits. Agroecología y resiliencia socioecológica: adantándose al cambio climático. Medellín: Legis S.A., p. 18.

Sarandon, S. & Flores, C., 2014. Bases teoricas para el manejo de agroecosistemas sustentables. 2014 ed. La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata.
Shannon, C. & Weaver, W., 1949. The mathematical theroy of communication. University of illinois press, p. 144.
Simpson, E., 1949. Measurement of diversity. Nature Lond, p. 688.

A1-294 Efecto de algunas prácticas de manejo sociocultural del suelo sobre agroecosistemas de Guacarí, Valle del Cauca, Colombia.

[1]Andrés Felipe Vergara Gómez y [2]Eyder Daniel Gómez López

[1] Estudiante de Doctorado en Agroecología -Línea de Investigación agroecología aplicada. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, A.A. 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. < afvergarag@unal.edu.co >
[2] Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira - Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
eygomezlo@unal.edu.co

Resumen
En agroecosistemas de Santa Rosa de Tapias, Valle del Cauca, Colombia, mediante algunos indicadores físicos, químicos y biológicos se busca determinar el efecto de las prácticas de manejo sociocultural del suelo; bien social fundamental para la sustentabilidad del agroecosistema. El trabajo está en fase inicial, obteniéndose algunos resultados mediante socialización, investigación acción participativa (IAP) y entrevistas. Se caracterizarán seis fincas y, siguiendo los protocolos de los laboratorios de servicios analíticos de CIAT y Universidad Nacional de Colombia el suelo. Para conocer la calidad edáfica se evaluarán hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y fijadores de nitrógeno. Se lograron acuerdos bilaterales de participación e intercambio de saberes entre los agricultores y el Grupo de Investigación en Agroecología. Los productores vinculados reconocen que su cultura y saberes están aunados al desarrollo y tipo de prácticas de manejo; surgiendo la necesidad de evidenciar el uso adecuado del suelo.
Palabras claves: comunidad; prácticas culturales; sistemas agroecológico y convencional; indicadores de calidad edáfica.

Abstract
In agro Santa Rosa de Tapias, Valle del Cauca, Colombia, by some physical, chemical and biological indicators is to determine the effect of sociocultural practices soil management; fundamental social good agroecosystem sustainability. The work is in its initial phase, yielding some results by socialization, participatory action research (PAR) and interviews. Six farms will be characterized and, following the protocols of laboratory analytical services CIAT and National University of Colombia the ground. For the soil quality arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and nitrogen fixers be evaluated. Bilateral engagement and exchange of knowledge among farmers and Agroecology Research Group were achieved. Related producers recognize that their culture and knowledge are coupled with the type of development and management practices; raising the need to demonstrate the proper use of ground.
Keywords: community; cultural practices; agroecological; and conventional systems; indicators of soil quality.

Introducción
El contexto agrario actual muestra que la problemática del sistema productivo está aunada al manejo de los agroecosistemas y del suelo. Es así como en grandes áreas, territorios, pequeñas localidades y fincas, donde las prácticas socioculturales de un grupo o comunidad son determinantes para la sostenibilidad y para las formas de vida que se interrelacionan en estos (CES, 2011), el agroecosistema es influenciado significativamente por factores

culturales y sociales traducidos en las decisiones del agricultor (Sole y Manrubia 1996; Altieri y Nicholls 2000; Sole y Goodwin 2001; Gliessman, 2007; León, 2014).

Se conceptualiza al suelo como sistema viviente y eje principal de los agroecosistemas y bien social clave para la sostenibilidad de los mismos (Cerón *et al.*, 2005; Sánchez de P., *et al*., 2007; Griffon, 2008; León, 2014). Elemental para la agricultura y para toda la vida del planeta manifiesta a nivel físico, químico y biológico los resultados de las prácticas de manejo empleadas y ligadas a las tradiciones, saberes ancestrales, vivencias, conocimientos adquiridos y tecnologías adoptadas. En muchos casos algunos efectos de estas actividades, especialmente bajo el manejo convencional se reflejan desfavorablemente sobre organismos y procesos claves para el funcionamiento de los agroecosistemas. A partir de esta situación surge la necesidad de reorientar los sistemas de producción rural, permitiendo que la agroecología intervenga con la aplicación y consolidación de principios como la conservación de los suelos y biodiversidad como también la recuperación de las prácticas tradicionales para el beneficio de los agroecosistemas y sus componentes (Martínez, 2004).

La creciente preocupación por conservar los recursos naturales y producir de forma más limpia ha hecho que la agricultura tienda hacia sistemas agrícolas sostenibles, con un mantenimiento óptimo del equilibrio físico, químico y biológico en el suelo (Gliessman *et al.,* 2007; Toro *et al.*, 2010), motivo por el cual algunas familias rurales ven sus fincas como un patrimonio ecológico para las generaciones futuras más que espacios de explotación económica, procurando recuperar sus tierras degradadas por décadas (Altieri y Nicolls, 2010; Padilla y Suchini, 2013). Santa Rosa de Tapias presenta estas características. Parte del agroecosistema se rige bajo manejo agroecológico; algunos han iniciado procesos de transición para garantizar y conservar la biodiversidad y la fertilidad arriba y dentro del suelo, y otros presentan zonas con deterioro progresivo causado en gran parte por prácticas que conllevan serias consecuencias en la fertilidad del suelo y diversidad biológica, productividad de los cultivos y finalmente en salud y bienestar de los mismos productores. Es así, como a partir de la realización de evaluaciones con indicadores físicos, químicos y en especial biológicos como la diversidad de hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y fijadores de nitrógeno, es que se busca evidenciar cómo las prácticas de manejo sociocultural empleadas repercuten en la calidad del suelo de los agroecosistemas.

Metodología

Conocimiento de la zona de estudio: La investigación se está desarrollando en agroecosistemas del corregimiento de Santa Rosa de Tapias, zona rural del municipio de Guacarí, Valle del Cauca, Colombia, localidad ubicada a 1400 m.s.n.m (IMCA, 2011). Los sistemas productivos pertenecen a miembros de la Asociación Santa Rosana de Productores Agropecuarios Ecológicos (ASPRAEC). La producción predominante en estos agroecosistemas es café, asociado a otros cultivos como frutales, plantas aromáticas, medicinales y condimentarías, plátano, banano, fríjol, maíz y hortalizas; adicional a esto, algunos productores alternan con especies animales menores.

Socialización del proyecto: En una fase inicial se hizo un acercamiento con los agricultores, presentándoles los primeros lineamientos acerca del proyecto y las pautas para la selección de fincas. A través del uso de la metodología de investigación acción participativa (IAP) seguido de entrevistas semiestructuradas y encuestas, se empleará la metodología de evaluación de indicadores sobre prácticas de manejo de Padilla y Suchini (2013), recopilando información desde un entorno histórico, sociocultural y económico de los pequeños productores, que permita agrupar y caracterizar los agroecosistemas de acuerdo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

al tipo de prácticas de manejo empleadas: uso de saberes aplicados “ancestrales, vivenciales o adopción de conocimientos asociados a las tecnologías usadas en la producción agropecuaria”, preparación del suelo, los tipos de insumos empleados, control de plagas y enfermedades, la diversidad de especies de plantas en un área productiva y el tipo de decisiones que toman las familias rurales y personas involucradas en el manejo agroecológico de los sistemas productivos.

Selección y caracterización de fincas: Partiendo de la socialización, se seleccionarán 6 fincas pertenecientes a miembros de ASPRAEC, las cuales mediante la información obtenida, generen los datos suficientes para el correspondiente análisis estadístico de las variables seleccionadas. Con base en esto, y siguiendo metodologías como la de Escobar y Berdegué (1990)**;** Valerio, *et al.*, (2004); Pokorny *et al.,* (2011) y Guzmán*, et al.,* (2012) y Padilla y Suchini (2013) tipificar los sistemas evaluados como 1. Agroecológico, 2. Transición y 3. Convencional.

Estimación de las variables físicas y químicas del suelo: Para evaluar las variables asociadas a las características químicas y físicas, en cada agroecosistema se realizará la caracterización edáfica conforme a la metodología del IGAC, (2004) y de CIAT, (2006), partiendo de la toma de muestras en los primeros 20 cm de suelo. Se seguirán los respectivos protocolos metodológicos de los laboratorios de servicios analíticos del **(**CIAT) y física de suelos de la Universidad Nacional de Colombia- Sede Palmira. Algunas de estas variables como textura, concentración de materia orgánica, estabilidad de agregados, retención de humedad, fertilidad (macro y micro nutrientes) entre otras serán indicadores del impacto de las prácticas de manejo sociocultural del suelo (agroecológicas y convencionales).

Estimación de las variables biológicas
Como indicadores biológicos se emplearan los hongos micorrícicos arbusculares (HMA), microorganismos reconocidos por su sensibilidad ante los cambios en el suelo y fijadores de Nitrógeno. En época seca y lluviosa, se evaluará el efecto del manejo sociocultural del suelo sobre HMA y fijadores de N. En los agroecosistemas seleccionados; se estimarán las siguientes variables biológicas de HMA recopiladas y adaptadas por Sánchez de P., *et al*., (2010): porcentaje de colonización total, colonización activa, longitud de micelio externo, identificación morfológica y molecular de *glomus.*

Porcentaje de colonización de HMA: Sierverding (1983), modificada por los autores e individualizada por estructuras - micelio interno, Arbúsculos y vesículas.

Micelio externo vivo y activo (MEV): Hamel *et al.,* (1990), modificada según protocolo del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Santa Cruz de Tenerife, España (2007).

Longitud de micelio externo (LME): Técnica del filtro de membrana y método del intercepto (gridline) de Miller y Jastrow (1992), y cálculos de Tennant (1975).

Identificación morfológica y molecular de especies de glomus: Sierverding (1983), técnica de extracción y aislamiento de esporas a partir del suelo Proyecto Micorriza – CIAT, descrita y adaptada por Sánchez de P., *et al*., 2010. Extracción de ADNr 18S mediante la técnica reacción de cadena de polimerasa (PRC), secuenciación e identificación. Se empleará el método de extracción directa utilizando el protocolo del KIT PowerSoil® DNA Isolation de MO BIO.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Evaluaciones para fijadores de N: Se evaluará la población de rizobios en el suelo, siguiendo la metodología de Brockwell (1982), Esta inicia con la evaluación del Número más Probable (NMP) de células de rizobios/g de suelo, a partir de la observación de presencia o ausencia de nódulos en raíces. La información obtenida se analizará usando el programa MPNES (Most Probable Number Enumeration System), con licencia del laboratorio de Microbiología de Suelos del CIAT, siguiendo la metodología descrita por Woomer, Bennett & Yost (1990).

Análisis estadístico de la información
La información obtenida a partir las variables físicas, químicas y biológicas por época de muestreo asociadas al impacto de las prácticas de manejo sociocultural del suelos, será sometida a análisis de varianza (ANDEVA) y prueba de promedios; se realizará análisis de componentes principales (ACP) por tipo de manejo del suelo en los agroecosistemas: agroecológico, transición y convencional, se realizará un análisis de agrupamiento para las especies, manejo del suelo y épocas de muestreo.

Resultados y discusión

Cabe mencionar que aunque el proyecto está en fase inicial, se logró un acercamiento favorable con los miembros de ASPRAEC, quienes aceptaron el proyecto y ofrecieron sus fincas para el desarrollo de este. Se establecieron acuerdos bilaterales para capacitaciones e intercambio de saberes con la comunidad involucrada en este estudio, entrevistas semiestructuradas y encuestas para la recopilación de información que permite iniciar la caracterización de los agroecosistemas. Se espera que una vez tipificadas las fincas, realizados los muestreos, desarrollada la fase de laboratorio y mediante los análisis estadísticos de las variables físicas, químicas y biológicas evaluadas y las relaciones entre estas, se pueda visibilizar el impacto del componente cultural y social aunado a las diversas prácticas y tipos de manejo del suelo como bien social fundamental para la sustentabilidad del agroecosistema.

Conclusiones

De forma previa, los productores de Santa Rosa de Tapias vinculados al proyecto reconocen que su cultura y saberes están fuertemente ligados al desarrollo y tipo de prácticas de manejo del suelo; sea “agroecológico, en transición y convencional”, surgiendo la necesidad de evidenciar a través de la evaluación de indicadores el impacto en el uso adecuado del suelo.

Referencias bibliográficas

Altieri M & Nicholls C (2000) Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sustentable. México DF: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Altieri M & Nicholls C (2010) Agroecología: potenciando la agricultura campesina para prevenir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. En: Revista economía crítica, vol.10, 13 p.

Brockwell J (1982) Plant infection counts of rhizobia in soils, p. 41-58. In J. M. Vincent (ed.), Nitrogen fixation of legumes. Academic Press, Ltd.

(CES) Centro de estudios sociales CES (2011) Tierra y derechos en aguas turbulentas aportes metodológicos para la construcción de cartografías sociales, universidad nacional de Colombia, facultad de ciencias humanas, grupo de conflicto social y violencia.

Cerón L, Melgarejo L (2005) Enzimas del suelo: Indicadores de salud y calidad. En: Acta Biológica Colombiana, Vol. 10, no. 1, p. 6 – 14.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Escobar G & J Berdegué (1990) “Conceptos y metodologías para tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP”, en Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Santiago de Chile. 284 p.

Gliessman S, Rosaldo M, Guadarrama Z, Jelicka j, Cohn A, Méndez V, Cohen R, Trujillo I, Bacon C, & Jaffe R (2007) Agroecología: promoviendo una transición a la sostenibilidad. En: Revista Ecosistemas, vol. 16, no. 1, p. 13 – 28.

Griffon D (2008) Estimación de la biodiversidad en agroecología. Universidad Bolivariana de Venezuela. Calle Leonardo Da Vinci, Los Chaguaramos. Caracas, Venezuela. En: Agroecología 3: 25-31, 7p.

Guzmán A, ABT M & Brassiolo M (2012) Tipificación de las estrategias de uso del bosque por pequeños productores campesinos en Santiago del Estero. Quebracho (Santiago del Estero), vol.20, n.1, pp. 38-48. ISSN 1851-3026.

(IGAC) Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Levantamiento de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Valle del Cauca 2004. 234p.

León T (2014) Perspectiva ambiental de la agroecología “la ciencia de los agroecosistemas” universidad nacional de Colombia, Bogotá. Instituto de estudios ambientales (IDEA), 375 p.

Martínez R (2004) Fundamentos de la Agroecología. En: *Ciencias Sociales, vol 2, p.93- 102.*

Padilla D & Suchini J (2013) Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Manual técnico, vol. 112, 17 p.

Instituto Mayor Campesino (IMCA). 2011. 33 p.

Pokorny B, Godar L, Hoch J, Johnson J, De Koning G, Medina R, Steinbrenner, V, Vos Y y Weigelt. (2011). “La producción familiar como alternativa de un desarrollo sostenible para la Amazonía: Lecciones aprendidas de iniciativas de uso forestal por productores familiares en la Amazonía boliviana, brasilera, ecuatoriana y peruana*”. CIFOR, Bogor, Indonesia*. ISBN: 978-602-8693-33-2. 174 p.

Sánchez de P M, Posada R, Velásquez D & Narváez M (2010) Metodologías básicas para el trabajo con micorriza arbuscular y hongos formadores de micorriza arbuscular. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 139 p.

Sánchez de P *(*2007) Las endomicorrizas: expresión bioedáfica de importancia en el trópico. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 351 p.

Santa Rosa de Lima. Reseña histórica del corregimiento de santa Rosa de Tapias, 2013. [en línea]. Disponible en: http://iegssedesantarosadelima.blogspot.com/2013/06/resena-historica-del-corregimiento.html. Fecha de consulta: enero 22 de 2015.

Sieverding E (1991) Vesicular arbuscular Mycorrhiza management in tropical agroecosistem. GTZ Federal Republic of Germany. 370p.

Sole R & Goodwin B (2001) Signs of Life: How Complexity Pervades Biology. New York: Basic Books.

Sole RV & Manrubia SC (1996) Orden y Caos en Sistemas Complejos. Barcelona: Politex, UPC.Valerio D, García A, Acero R, Perea J, Castaldo A & Martos J (2004). Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documento de trabajo. Producción animal y gestión. Dpto Producción animal, Universidad de Córdoba. España.9 p.

Toro P, García A, Gómez A, Perea J, Acero R & Rodríguez V (2010) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. En: Archivos de zootecnia, vol. 59, p. 71-94.

Woomer P, Bennett J & Yost R (1990) Overcoming the Inflexibility of Most-Probable-Number Procedures. In Journal Agronomy, vol. 82, p.349-353.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-303 Efecto del sombreado en el ataque del picudo (*Cactophagus spinolae)* en plantas de pitayo (*Stenocereus stellatus)* en Pizotlán, Morelos, México

Pablo-Ríos Nilda Paola[1], Hernández-Tapia Alejandro[2], Cruz-Rodríguez Juan Antonio[2]

[1]Alumna del Programa de Formación de Nuevos Investigadores (PROFONI) Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo. adlin94@hotmail.com
[2]Profesor Investigador, Centro de Investigación para la Gestión de la Agroecología (CIGA). Universidad Autónoma Chapingo. ahtapia@gmail.com, jacr66@hotmail.com

Resumen
Stenocereus stellatus es importante, en México, por la recolección de sus frutos. En los últimos años se han establecido en monocultivo, visibilizandoel ataque de *Cactophagus spinolae*, que ocasiona pérdida económica y de servicios ecológicos. Para determinar si la diversidad vegetal asociada a *S. stellatus* influye en el ataque del insecto, en pitayos silvestres y en plantaciones, se evaluó: especies vegetales arbustivas y arbóreas creciendo en su vecindario, distancia y sombreado a los pitayos. En las primeras se encontró que cuando se tiene presencia de sombra el dañose incrementa, mientras que en las plantaciones los daños disminuyen al no haber sombreado. Lo que posiblemente se pueda atribuir a que la sombra en el pitayo, beneficia al picudo brindándole condiciones que permiten su desarrollo, mientras que en las plantaciones el manejo disminuye los daños. Por lo que no sólo es importante que en el agroecosistema se tenga diversidad, sino que esta sea funcional.
Palabras-clave:diversidad funcional; daños; plantaciones.

Abstract
*Stenocereus stellatus*is important in Mexico, by harvesting its fruits. In the last few years have been established in monocrops, making visible the attack of *Cactophagus spinolae*, causing economic losses and of ecological services. To determine if the plant diversity associated to *S. stellatus* influences in the insect attack, wild pitayos and plantations, were evaluated: plants shrubs and trees growing in your neighborhood, distance and shading to the pitayos. In the first, it is foundthat when there is presence of shadow the damage increases, while in plantations the damage decreases when there is not shading. That can possibly be attributed to the shadow in the pitayo, benefiting the cactus weevil providing conditions that allow its development, while plantation management reduces damages. So it is not only important to have diversity in the agroecosystem, is also very important that it is functional.
Keywords:functional diversity; damages; plantations.

Introducción
Desde la perspectiva de manejo, el objetivo de la agroecología es proveer ambientes balanceados, rendimientos sustentables, fertilidad del suelo biológicamente obtenida y regulación natural de las plagas a través del diseño de agroecosistemas diversificados (Gliessman, 1998). Para lo anterior se debe promover un uso óptimo de la luz solar, de los nutrientes del suelo y del agua de lluvia, aprovechando las complementariedades y sinergismos que resultan de las combinaciones de cultivos, árboles y animales, en arreglos espaciales y temporales diversos (Altieri, 1994). En esencia, el manejo óptimo de los agroecosistemas depende del nivel de interacciones entre sus componentes bióticos y

abióticos. Para ello es importante considerar el ensamble de una biodiversidad funcional que permita iniciar sinergismos que subsidien los procesos del agroecosistema a través de proveer servicios ecológicos tales como la activación de la biología del suelo, el reciclado de nutrientes, el aumento de los artrópodos benéficos y antagonistas, entre otros más (Altieri&Nicholls, 1999).

En las comunidades de la Sierra de Huautla, Morelos, México, elpitayo (*Stenocereus stellatus* (Pfeiffer) Britton&Rose es un cactus cuyos frutos se recolectan para autoconsumo y comercialización de los excedentes en mercados regionales (López-Carmona, 2011).La recolección de frutos de pitayo puede representar una actividad económica importante, sobre todo para campesinos sin tierra de la Sierra de Huautla. En 2003 se implementaron plantaciones de pitayo en monocultivo, al paso del tiempo se ha evidenciado la presencia de un curculiónido, conocido localmente como picudo, el cual fue identificado como (*Cactophagus spinolae* Gyll)(Hernández & Rodríguez, 2015). La hembra perfora la superficie de los brazos del pitayo para colocar sus huevecillos, al eclosionar las larvas se alimentan de los tejidos y hacen galerías en la parte interna de los ejes principales. En las áreas afectadas se acumulan secreciones gomosas yson punto de entrada de microorganismos que causan pudriciones aguañosas, lo que puede llegar a causar la muerte de la planta (Venegas-Rico, 2014). Los daños parciales ocasionan menor cantidad de frutos, lo que afecta los ingresos económicos de los campesinos que los producen en plantación y para aquellos que completan sus ingresos con la recolección. Adicionalmente se ponen en riesgo los servicios ecológicos que ofrece *S. stellatus.* En consecuencia delo anterior se planteó como objetivo, determinar si la diversidad vegetal asociada a las plantas de *S. stellatus* influye en el ataque del picudo del pitayo (*C. spinolae)* en plantas creciendo de manera silvestre y en plantaciones.

Metodología

El trabajo se realizó en el municipio de Tepalcingo, Morelos, México en donde el clima se clasifica, de acuerdo con el sistema de Köeppen, modificado por García (1988), como un Aw0(w) (i´)g, la vegetación predominante es de selva baja caducifolia. En el primer trimestre de 2015, se evaluó el daño ocasionado por *Cactophagus spinolae*a plantas de pitayoen plantas creciendo de manera silvestre y en plantaciones en monocultivo. Para las primeras se eligió al azar, mediante una tabla de números aleatorios, 20% de los ejemplares, georeferenciados por López-Carmona (2011) y en la plantación todas las plantas de su periferia y un par de hileras del centro de la misma.Para la evaluación del daño se estableció la escala anotada en la Tabla 1.

TABLA 1. Escala de evaluación del daño de *Cactophagus spinolae* en plantas de pitaya*Stenocereusstellatus*en Tepalcingo, Morelos, México. 2015.

Nivel	Calificación	Descripción
1	Sin daño	Sin evidencia de daño
2	Daño inicial	Cuando se observó evidencia de ataque del insecto
3	Daño inicial severo	Cuando se observó cicatrización, por el ataque del insecto, en un área al menos cinco veces el tamaño de una lesión de ataque inicial
4	Ataque severo	Cuando el ataque ocasionó muerte total o parcial de menos de 50% de los brazos de la planta
5	Ataque muy severo	Cuando el ataque ocasionó la muerte de más del 50% de los brazos de la planta
6	Muerte	100% de la planta muerta

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para determinar si la diversidad vegetal asociada al pitayo influye en el ataque del picudo se evaluó, en plantas de pitayo creciendo de manera silvestre, las variables: especies vegetales arbustivas y arbóreas creciendo en su vecindario, distancia de estas al tallo central, adicionalmente se registró si la presencia de plantas en el vecindario ocasionaban sombreado a los pitayos. En contraparte, en las plantas de pitayo de la plantación se consideró que las que crecían en la periferia eran sombreadas por la vegetación circundante, mientras que las que crecían en las hileras centrales se les consideró sin sombreado. Para el análisis de los datos se emplearon tablas de contingencia con el uso del paquete estadístico SPSS versión 15.00.

Resultados y discusiones

Para el caso de las plantas de *S. stellatus* consideradas como silvestres, se encontró que la distribución de frecuencias de los niveles de daño generados por los picudos, dependió de la presencia de la sombra que generan las plantas en su vecindario (X^2 =16.326; gl=5; p=0.006).Bajo la influencia de la sombra el porcentaje de plantas con daño severo fue del 60%, mientras que en las áreas sin sombra sólo 20% de plantas presento un daño inicial, y el resto no presentaron daño. (Figura 1).

Las especies silvestres registradas en el vecindario de los pitayos fueron:*Euphorbiaschlechtendalii* Boiss,conocida localmente como ixtumeca, *Mimosa polyantha* Benth (uña de gato),*Cascabela thevetia* (L.) Lippold (venenillo), *Burserasp* (copal), *Serjania triquetra* Radlk (bejuco de tres costillas), *Ipomoea arborescens (*Humb y Bonpl) (casahuate), *Cordiacuras sávica* Jacq (R y S)(manzanita), *Acacia sp* (cubata), *Conzattia multiflora* (Rob)Standl (guayacán), *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn (pochote), *Juliana adstringens* Schelecht (cuachalalate).

En contraste en la plantación de pitayos la distribución de frecuencia de los tipos y niveles de daño por picudo fue independiente de la presencia de sombra (x^2=0.867; gl=3; p=0.833) (Figura 2). En las dos condiciones la mayoría de las plantas no presentó signos de daño.

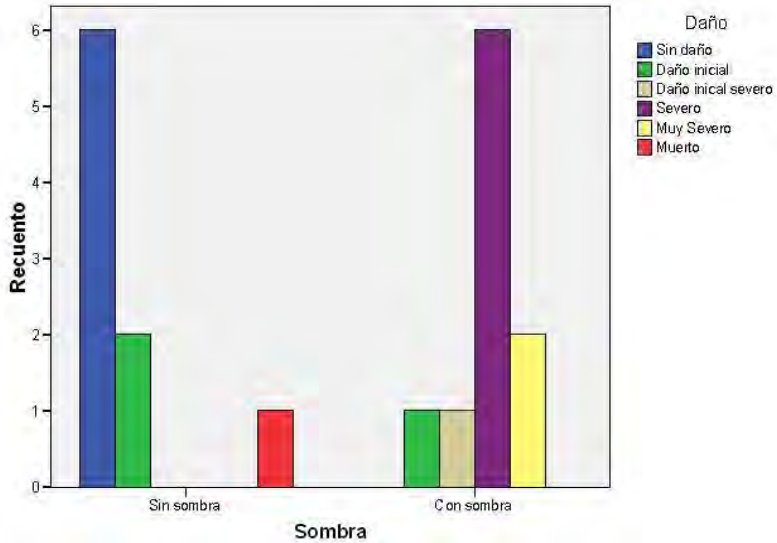


FIGURA 1. Efecto del sombreado en plantas silvestres de *Stenocereus stellatus* en el incremento del daño de *Cactophagus spinolae*, en Tepalcingo, Morelos, México. 2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

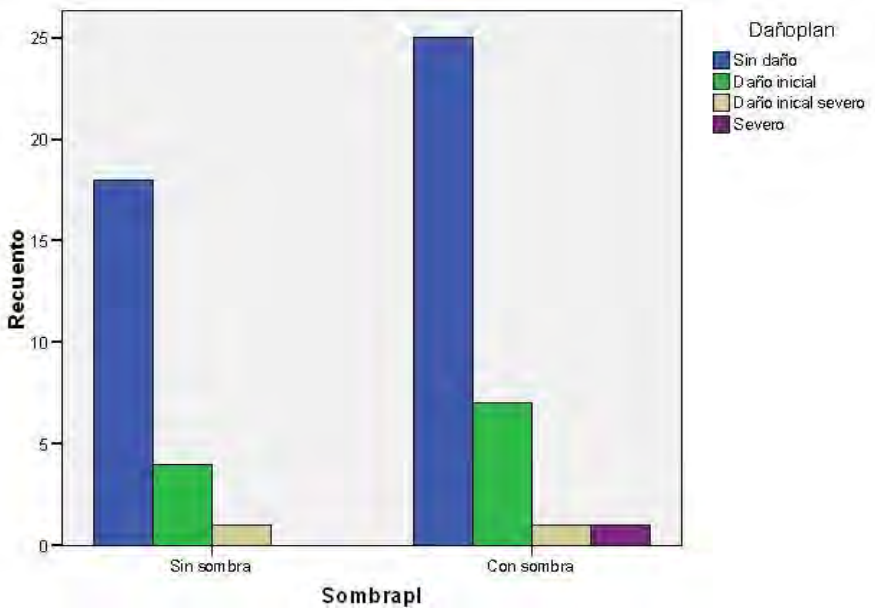


FIGURA 2. Efecto del sombreado en plantación de *Stenocereus stellatus* en el daño de *Cactophagus spinolae*, en Tepalcingo, Morelos 2015.

El efecto que la sombra tiene en el incremento de *C. spinolae* en las plantas de *S. stellatus*, es mayor en condiciones silvestres, en donde la vegetación asociada ha sido poco alterada, comparado con las plantas establecidas en plantaciones, con vegetación tolerada sólo en la periferia, lo que parece indicar que es probable que bajo sombra, el picudo tenga condiciones propicias para su desarrollo.

La diversidad presente en las áreas silvestres, contrario a lo que se esperaría, no garantiza una menor incidencia en el ataque de los picudos, sobre todo si se presenta un alto nivel de sombreado, lo que refuerza la necesidad de contar con diversidad funcional que posibilite servicios ecosistémicos como lo sugieren (Altieri&Nicholls, 1999).

Conclusiones

Es posible disminuir el ataque de picudo de la pitaya en condiciones silvestres, siempre y cuando se cuide que las plantas ubicadas en su vecindario no compitan por luz, nutrientes y espacio, pero sobre todo que no generen condiciones de sombreado. Por lo que no solo es importante que en el agroecosistema se tenga diversidad, sino que esta sea funcional.

Referencias bibliográficas

Altieri MA. & C Nicholls (1999). Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems.In: Biodiversity in Agroecosystems. CollinsWW & CO Qualset (Eds.) CRC Press,Boca Raton.

García E (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F.

Gliessman SR (1998). Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture.AnnArbor Press,Michigan.

Hernández-Tapia A & Rodríguez-Ramírez ML (2015). Picudo de la pitaya (*Cactophagusspinolae*) en Tepalcingo, Morelos. Memoria del III Congreso Internacional y XVII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Edo de México. México.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

López-Carmona DA (2011). Ecología del pitayo (*Stenocereus stellatus)*enTepalcingo, Morelos. Tesis profesional. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco Edo. de México. México.
Venegas-Rico JM (2014). *Cactophagus spinolae* "Picudo del nopal". Arthropoda Mexicana. http://arthropoda-mexicana.blogspot.mx/2012/09/metamasius-spinolae-picudo-del-nopal.html

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-304 El complejo gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) y su relación con el suelo y el manejo agrícola

Paulette Huelgas Marroquín[1], Marta Astier Calderón[2], John Larsen[1], Miguel Nájera Rincón[3], Ek del-Val de Gortari[1].

[1]Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad-UNAM. [2]Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-UNAM. [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. phuelgas@cieco.unam.mx; mastier@ciga.unam.mx; jlarsen@cieco.unam.mx; najera.miguel@inifap.gob.mx; ekdelval@cieco.unam.mx

Resumen
El término *gallina ciega* designa a las larvas de 1179 especies de escarabajos, principalmente de la familia Melolonthidae en México, algunas de las cuales son consideradas plaga. La identificación de la especie (o género) y con ello sus hábitos generales (rizófagas estrictas, facultativas, o saprófitas), las características del suelo y el manejo agrícola que inciden en la diversidad son puntos fundamentales para diseñar estrategias de control agroecológicas. Hoy, gracias a la estadística multivariada, es posible indagar más sobre los factores que afectan a las comunidades de insectos. El objetivo de este trabajo fue estudiar cuáles variables resultan más relevantes en la incidencia de gallina ciega. Las características del suelo relacionadas con la zona donde se encuentran las parcelas son el factor más relevante en la incidencia total de las larvas y en la ordenación de parcelas; sin embargo, el tipo de manejo parece ser más importante en términos de riqueza de especies.
Palabras clave: Melolóntidos; plaga; riqueza; maíz; análisis-estadístico.

Abstract
Gallina ciega is the name of more than 1179 species of beetles mainly of Melolonthidae family in Mexico, some of which are considered pests. The identification of the species (or genus) and their general habits (strict or facultative rhizophagous, or saprophytes), and the soil characteristics and agricultural management that affect the diversity, are key points to design agroecological strategies of control. Today, thanks to statistical tools, we find out more about relationships and factors affecting communities of these insect. The objective of this work was to study which factors are determinant for *gallina ciega* incidence. Soil characteristics related to the area are the most important factor in the overall larvae incidence and in ordination of plots; however the type of management seems to be more important in terms of species richness.
Keywords: Melolonthids; pest; diversity; corn; statistical-analysis.

Introducción

El complejo gallina ciega (CGC) es el nombre que se utiliza en México para designar la etapa larval de 1179 especies de escarabajos principalmente de la familia Melolonthidae (Morón *et al.*, 2014). Los géneros presentes dentro del complejo son distintos en cada localidad y cambian de acuerdo a la sucesión natural o en respuesta a las modificaciones introducidas por la actividad humana. De las numerosas especies que han sido reportadas en hábitats naturales, sólo algunas especies han podido establecerse en suelos perturbados por la agricultura (Morón *et al.,* 1997, Smith y Evans, 2005).

Se considera que el CGC está asociado con pérdidas económicas importantes, algunas aproximaciones sugieren que puede causar daños de hasta el 15% en el cultivo de maíz; según otros autores las larvas pueden reducir la producción de grano en 1.3 t/ha (Arguello, *et al*., 1999). A pesar de la problemática que la gallina ciega constituye, no existen recomendaciones viables para su control, en gran medida, debido a la falta de conocimiento de la especie que está causando daño, sus hábitos generales y en consecuencia un método para combatirla (Aragón y Morón, 2004). La mayoría de los estudios reportan a las larvas como pertenecientes al género *Phyllophaga*, a pesar de que las especies edafícolas en México pertenecen a 68 géneros (Morón, 2003).

Existen diversos trabajos que sugieren que existen factores relacionados con el manejo agrícola que determinan la composición del CGC, por ejemplo el contenido de materia orgánica en el suelo o la irrigación (Pérez-Agis et al., 2008; Rodríguez del Bosque *et al*., 1995; Morón *et al.,* 2001; Morón, 2010); sin embargo, son pocos los estudios que correlacionan factores agroclimáticos con géneros o especies de estos insectos (Díaz et al., 2006). En este sentido, los objetivos de este trabajo fueron: 1) explorar mediante un análisis de componentes principales (PCA) la agrupación de las parcelas para determinar una posible aglomeración por características del suelo o por manejo agrícola; 2) evaluar qué factor (suelo o el manejo) resulta más importante en la incidencia de gallina ciega y 3) determinar qué características del suelo se asocian con la abundancia de los géneros de larvas.

Metodologia

El sitio de estudio se localiza en la comunidad de Napízaro, municipio de Erongarícuaro en Michoacán, México, a 19°36`N 101°43´O, a 2,100 msnm y con topografía variada. El clima es templado con temperatura media anual de 15°C y precipitación media anual de 1,040 mm, principalmente en los meses de junio a octubre (del-Val *et al*., 2013).

Caracterización del manejo del cultivo. Las parcelas (señaladas con una P) con cultivo de maíz fueron manejadas durante cuatro años bajo tres sistemas agrícolas diferentes: sistema rotación de cultivos (SRC), sistema de fertilización orgánica (SFO) y sistema de cultivo convencional (SCC); cada uno representado por cuatro parcelas, la caracterización de manejos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas. Cabe señalar que debido a las prácticas agrícolas propias de la zona y a la necesidad de seleccionar parcelas con sistemas de manejo similares, las 12 parcelas utilizadas para el muestreo se encontraban distribuidas en cuatro zonas diferentes dentro de Napízaro (Tabla 1).

TABLA 1. Distribución de parcelas, zonas y manejo.

Zona	Manejo
La Presa (Z1)	SFO (P1 y P2)
La Joya (Z2)	SCC (P3, P4 y P6) y SFO (P5)
La Cuateramba (Z3)	SRC (P7, P8, P9 y P10)
El Panteón (Z4)	SFO (P11) y SCC (P12)

Caracterización de suelos. Para evaluar la composición de los suelos se homogenizaron nueve muestras por cada parcela, tomadas en forma de zigzag con nucleadores edafológicos a lo largo del terreno y posteriormente se mezclaron para obtener una muestra compuesta. Se realizaron análisis de: textura (arena, arcilla y limo), densidad aparente (DenApar), capacidad de campo (CapacCampo), punto de saturación, pH, materia orgánica (MO), carbono total, nitrógeno asimilable, fósforo asimilable o de Bray (PBray), carbonatos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

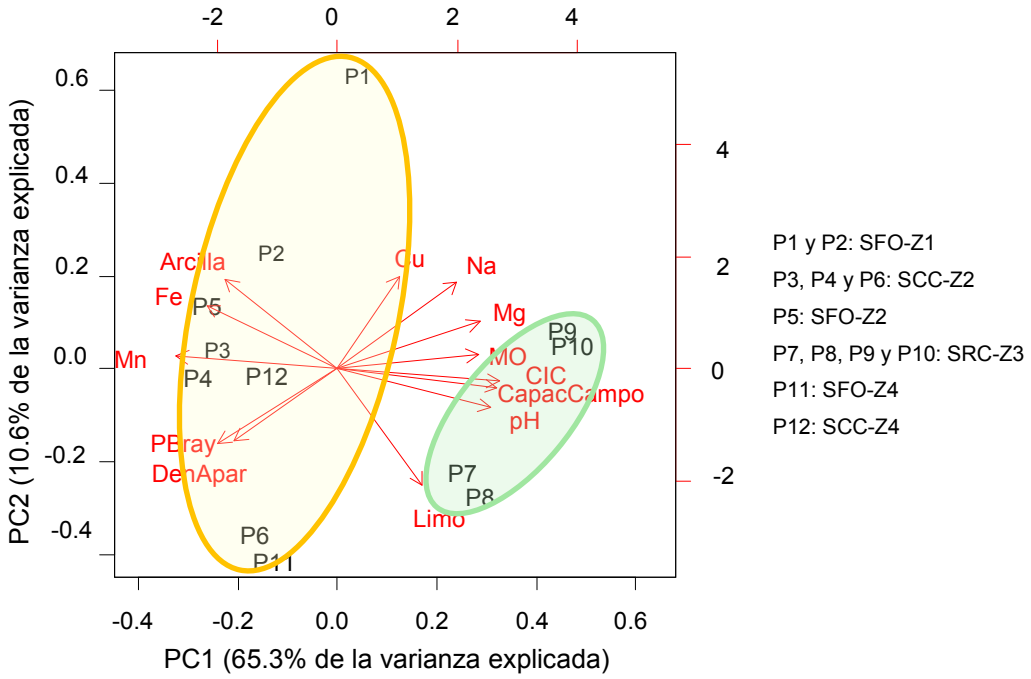
totales, bases intercambiables (Ca^{++}, Mg^{++}, K^{+}, Na^{+}), minerales y micronutrientes (Ca, Mg, Na, K, Fe, Co, Mn, Zn) y se calculó la capacidad de intercambio catiónica (CIC).

Muestreo e identificación de larvas y adultos. El muestreo de larvas se realizó cada mes durante el ciclo primavera-verano 2013, de junio a octubre. De cada parcela se tomaron cinco muestras elegidas al azar mediante cepellones de 30x30x30 cm. La tierra de cada cepellón se revisó cuidadosamente para separar las larvas presentes, cada larva fue colocada en un recipiente de plástico con suelo proveniente del lugar de colecta, se utilizaron trozos de zanahoria previamente lavados para la alimentación de las larvas (Rodríguez del Bosque *et al*., 1995). La identificación de morfoespecies y géneros de larvas se realizó mediante observaciones del raster y de epifaringe con la asesoría del MSc. Miguel Nájera. Algunas de las larvas se fijaron en solución Pampel y algunas otras se criaron hasta alcanzar el estado adulto para determinar la especie a la que pertenecen. Para la identificación de adultos del género *Phyllophaga* se utilizaron las claves dicotómicas de Morón (1986). Para seleccionar las características del suelo que ordenan las parcelas, se realizaron dos análisis de componentes principales (PCA), el primero considerando todas las variables del suelo y el segundo seleccionando sólo aquellas que mostraron los coeficientes más importantes dentro de los dos primeros componentes en el primer PCA, este último es el que se muestra en la Figura 1.

El análisis de correspondencia canónica (CCA) se utilizó para analizar las relaciones entre especies y características del suelo con la finalidad de determinar posibles factores abióticos que determinan las comunidades del CGC. Para establecer si existen diferencias significativas entre el número total de larvas se utilizó un modelo lineal generalizado (GLM) por zona, y otro por manejo. Por otra parte, con los datos de presencia y ausencia de géneros se realizó un análisis de conglomerados usando el índice de similitud de Jaccard y el método del vecino más lejano.

Resultados y discusiones

Características del suelo y manejo agrícola. El PCA mostró que las parcelas se ordenan en relación a la zona donde se encuentran y no con el manejo agrícola que reciben, las parcelas de La Cuateramba (Z3, marcadas con el círculo verde) se diferencian por sus valores de materia orgánica, capacidad de campo, pH y manganeso, principalmente (Fig. 1). Se encontró diferencia significativa ($p<0.05$) entre los dos grandes grupos para las variables anteriores.



MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. PCA de variables del suelo seleccionadas. El circulo verde corresponde a las parcelas ubicadas en la Cuateramba (Z3) y el círculo naranja al resto de las parcelas.

Debido a que en la Z3 se lleva a cabo la rotación de cultivo (SRC) y que se trata de una "zona de jugo" por la evaporación de agua del lago de Pátzcuaro, las variables que la diferencian del resto de zonas deben estar relacionadas tanto con su origen como con las prácticas agrícolas que ahí se realizan. Cuando se analicen datos sobre comunidades de plagas es relevante considerar las características propias del suelo (zonas) además de los sistemas agrícolas que se estén estudiando.

Características del suelo y géneros de gallina ciega. Una vez que se analiza el PCA es posible seleccionar una serie de variables con la finalidad de simplificar análisis posteriores, en este caso el CCA. De acuerdo con este análisis preliminar, la capacidad de campo (CapCam) y la materia orgánica (MO) se asocian con el género *Macrodactylus,* y a su vez todas estas variables con las parcelas 7, 8, 9, 10, 11 y 12 las cuales se encuentran en las zonas Z3 y Z4. Por otra parte, el manganeso (Mn) y el hierro (Fe) se asocian con los demás géneros en las parcelas 1, 2, 3, 5, 6 y 7 en las zonas Z1 y Z2. Nuevamente, no se encontró que las parcelas se agruparan de acuerdo al tipo de manejo agrícola (Figura 2).

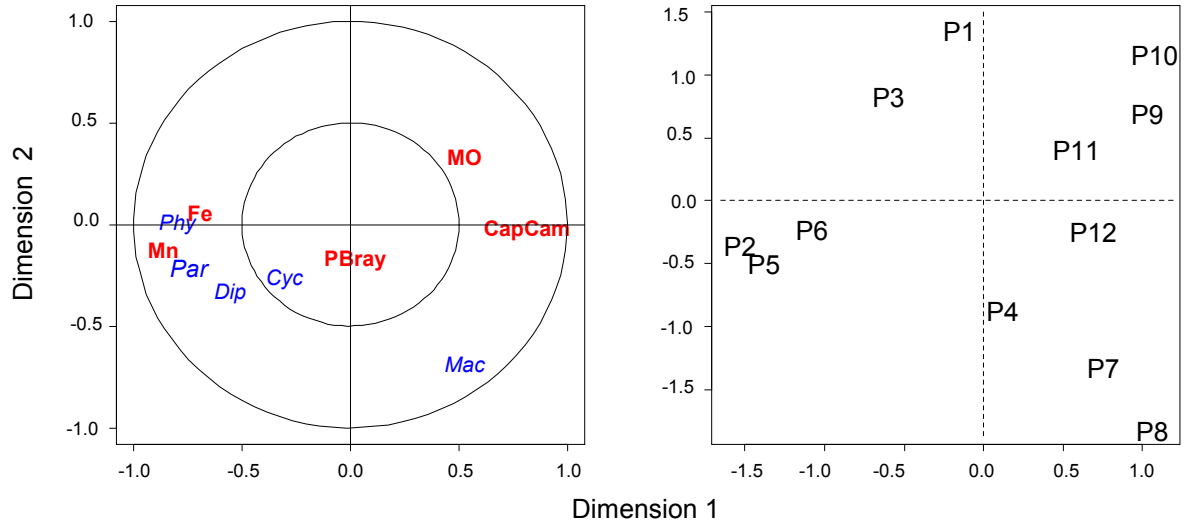


FIGURA 2. CCA basado en géneros de gallina ciega y variables ambientales. Las variables aparecen en la figura izquierda (características del suelo y especies) y los sitios del lado derecho.

Estos datos sugieren que algunas variables ambientales pueden ser útiles como indicadores de presencia o incidencia de géneros de gallina ciega, sin embargo, se requiere más investigación para determinar si la relación que se observa tiene un fundamento biológico.

Incidencia de gallina ciega. Para establecer el efecto de la zona y el manejo agrícola, los datos de incidencia total de larvas se analizaron mediante modelos lineales generalizados (GLM). En el modelo por manejo se encontró una diferencia marginalmente significativa entre los tratamientos orgánico (SFO) y de rotación (SRC) ($p=0.0523$); en el modelo por zonas se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) entre La Presa y La Joya con las zonas de La Cuateramba y El Panteón, en las dos primeras zonas la incidencia fue significativamente mayor. En la comparación entre modelos, el modelo por zona resultó mejor que el de manejo, los valores de R^2m indican que el modelo por zona (Mes y Zona)

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

explica 74% de la varianza, mientras que el modelo por manejo (Mes y Manejo) explica el 49% de la varianza (Tabla 2).

TABLA 2. Criterios de comparación de modelos.

	Modelo por manejo	Modelo por zona
AIC	361.18	354.42
logLik	-158.59	-151.21
R^2m	0.493	0.742

De acuerdo con estos resultados podemos concluir que tanto la zona como el manejo resultan factores importantes en la incidencia total de gallina ciega a lo largo del ciclo; sin embargo, la zona parece tener un efecto más importante que el manejo. Esto coincide con los resultados del PCA donde se encontró que la zona es más importante en la ordenación de las parcelas.

Finalmente, el análisis de conglomerados se utilizó para evaluar datos de presencia/ausencia (riqueza) de géneros. Se encontró que existe un alto recambio de géneros entre las parcelas; los dos grandes grupos que se forman difieren entre sí en un 60%. Las parcelas bajo cultivo convencional (SCC) están agrupadas con un valor de disimilaridad de 20%, y se trata del grupo de parcelas más similares entre sí. En todas las parcelas estuvo presente el género *Phyllophaga*. Tres de las cuatro parcelas bajo manejo orgánico (SFO) no mostraron la presencia de *Cyclocephala*, además este grupo de parcelas es el que muestra más variación. Por otra parte todas las parcelas de SRC, registraron la presencia de *Macrodactylus* (Fig. 3).

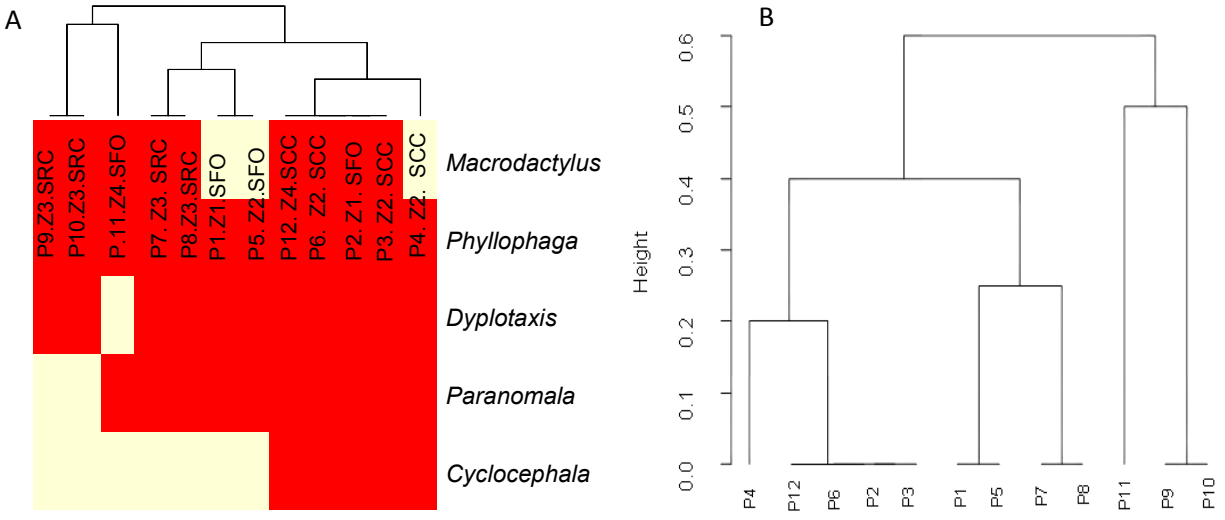


FIGURA 3. A. Mapa de calor por géneros. El color rojo significa presencia y el amarillo ausencia. Z1, Z2, Z3 y Z4 se refieren a las zonas donde se ubica cada parcela. B. Análisis de conglomerados.

Conclusiones

Las características del suelo pueden ser más relevantes que aquellas impuestas por el tipo de manejo al hablar de incidencia total de larvas; sin embargo el sistema de cultivo convencional (SCC) genera parcelas más parecidas entre sí en términos de

presencia/ausencia de géneros de gallina ciega lo que podría resultar en una mayor incidencia de plagas y daño al cultivo. El análisis multivariado es fundamental para entender y explorar la relevancia de diversas variables ambientales en el establecimiento de comunidades.

Agradecimientos
A los agricultores de Napízaro por su apoyo y disposición a compartir el conocimiento, a Claudio Meléndez por el trabajo en campo y el apoyo en los análisis estadísticos. Al CONACyT por la beca otorgada.

Referencias bibliográficas

Aragón GA & MA Morón (2004). Un método de cría para "gallinas ciegas" rizófagas del género *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae). En Cría de Insectos plaga y organismos benéficos. B. Figueroa S. Director. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 109:115.

Argüello H; O Cáceres & MA Morón (1999). Guía ilustrada para identificación de especies de gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) presentes en las principales zonas agrícolas de Nicaragua. PROMIPAC–Nicaragua, Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras.18:19.

del-Val E, E Arnes, JA Gaona & M Astier (2013). Incidencia de gallina ciega, sistemas de manejo campesinos y variabilidad climática en la comunidad de Napízaro, Michoacán, México. Agroecología. (8) 53:62.

Díaz P, MB Nájera, R Lezama, O Rebolledo, HE Flores & JA Martínez (2006). Especies de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) y su asociación con factores agroclimáticos y de manejo del maíz en los altos de Jalisco, México. Fitosanidad, 10(3): 209-215.

Morón, MA (1986). El género *Phyllophaga* en México. Morfología, Distribución y Sistemática Supraespecífica (Insecta: Coleoptera). Publ. 20. Instituto de Ecología. México. 342 pp.

Morón MA, BC Ratcliffe & C Deloya (1997). Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia. Volumen 1. Familia Melolonthidae. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Sociedad Mexicana de Entomología, México, 280.

Morón MA (2001). Larvas de escarabajos del suelo en México (Coleoptera: Melolonthidae). Acta Zoológica. Mexicana (n.s) Num.Esp 1:111-130.

Morón MA (2003). Diversidad, distribución e importancia de las especies de *Phyllophaga Harris* en México (Coleoptera: Melolonthidae). En Aragón-García A, MA Morón y A Marín-Jarillo (eds.) Estudios sobre coleópteros del suelo en América. Publicación Especial Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Páginas 1-27.

Morón MA (2010). Diversidad y distribución del complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Scarabaeoidea). En L.A. Rodríguez del Bosque y M.A. Morón (eds). Plagas del suelo. Editorial Mundi-Prensa. México, D.F. Pp 41-63.

Morón MA, G Nogueira, CV Rojas-Gómez & R Arce-Pérez. (2014). Biodiversidad de Melolonthidae (Coleoptera) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85. 298:302.

Peréz-Agis SE, MA Morón, MB Nájera-Rincón, E. López-Barbosa & M. Vázquez-García (2008). Análisis de diversidad del complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) en dos sistemas de producción tradicional de maíz en la región Purhépecha, Michoacán. Acta Zoológica Mexicana, 24(1).

Rodríguez del Bosque A, RL Crocker & EJ Riley (1995). Diversity and abundance of *Phyllophaga* and *Anomala* species in agroecosystems of Northern Tamaulipas, México. Southwestern Entomologist 20 (1),55:59.

Smith ABT & AV Evans (2005). A supplement to the checklist of the classification and evolution of the major scarab beetle clades (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthinae) with notes on their tribal classification. Zootaxa. (1032). 29:60.

A1-307 Efectos de la variación del material fecal y vegetal en el proceso de compostaje

Azucena del Rosario Fraire Vázquez; Correo:* fraire_azucena1@hotmail.com ;
Darwin de la Fuente Vicente; darwin.delafuente@campus.itsc.edu.mx;
Amalia Xiutlhalzin Ruiz Moreno; amalia.ruiz@campusitsc.edu.mx

Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco. Carretera vecinal Comalcalco-Paraíso km2. Ra Occidente 3ra sección. C.P 86650, Comalcalco, Tabasco, México

Resumen
La composta es un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana termofílica controlada de materiales acomodados en capas. El presente trabajo se elaboró con la finalidad de determinar si existen diferencias significativas, entre el aporte nutricional y las cantidades del abono obtenido al final del proceso, cuando los porcentajes de materia fecal y vegetales son sometidos a variaciones al momento de su elaboración. Para lo cual se realizaron tres etapas fundamentales, la primera consistió en la elaboración del abono, la segunda en la evaluación microbiológica del abono obtenido y la tercera etapa es una comprobación de la efectividad del mismo mediante bioensayos germinativos con plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*).
Palabras clave: Composta; abono; nutrientes; orgánico.

Abstract
Compost is an organic fertilizer which is developed controlled thermophilic microbial degradation of materials arranged in layers is formed. This work was developed in order to determine whether there are significant differences between the nutritional value and the amounts of fertilizer obtained at the end of the process, when the percentage of fecal matter and vegetables are subject to variations at the time of preparation. Was developed in three fundamental steps were performed, the first step was the development of the fertilizer, the second in the evaluation of microbiological fertilizer obtained and the third stage is a test of effectiveness by bioassays germ bean plants (*Phaseolus vulgaris*)
Keywords: Composting; nutrients; organic.

Introducción

La reciente y continua volatilidad en los precios de los alimentos ha hecho tomar conciencia de la importancia de la producción familiar como un importante recurso de la seguridad alimentaria y nutricional, tanto en términos del suministro de alimentos, como de generación de empleo e ingresos para la población de bajos recursos así como por su contribución al equilibrio del desarrollo nacional (ROMÁN et al. 2013).

Sin embargo el productor familiar se ve limitado por la falta de un suelo de calidad para la producción, sobre todo en las ciudades donde no hay tierras adecuadas para siembra. (ROMÁN et al. 2013).

La cantidad de residuos sólidos generados en México es de 42,102.75 toneladas, de las cuales el estado de Tabasco se estima produce 748.25 mil toneladas al año, las cuales están compuestas por residuos de comida, jardinería y materiales orgánicos similares que son fácilmente compostables (SEMARNAT, 2002).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Debido a estas problemáticas se considera una buena opción la elaboración de composta para ayudar al proceso de recuperación de suelos que han sido sobre explotados o contaminados, porque el producto final, la composta, mejora la calidad del suelo al adicionarse al mismo como abono orgánico (Craft y Nelson, 1996).

Cabe destacar que a los dos o tres días del inicio el compostaje, el autocalentamiento normalmente eleva la temperatura de la composta a 55-60 °C o más. Después de algunos días a temperatura máxima, hay un descenso gradual de ésta que conduce a temperaturas mesofílicas; durante este periodo, estas poblaciones microbianas son reemplazadas por las mesofílicas que sobrevivieron al proceso termofílico. De manera que hay una sucesión de ambientes, debido principalmente a la modificación de sustratos y temperaturas, y a una serie correspondiente de poblaciones microbianas, pues el incremento de la temperatura durante el compostaje tiene como consecuencia el rápido rompimiento de los compuestos orgánicos por microorganismostermofílicos, por lo que la materia orgánica comienza a ser más estable (Raut et al., 2008).

Metodología

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, el cual se encuentra ubicado en el municipio de Comalcalco Tabasco, México. Siguiendo la técnica de Widman- Aguayo 2005 modificada, el proyecto comprendió tres etapas fundamentales.

Etapa 1. Se diseñaron dos experimentos a fin de estudiar el efecto de dos factores que forman parte de los materiales para el compostaje: materia fecal y verduras. Para el primer experimento se decidió hacer variar el contenido de materia fecal en los materiales de compostaje entre 15, 20, 25, 30 y 35 por ciento. También, se decidió elaborar cinco réplicas para cada tratamiento del contenido de materia fecal.

Etapa 2. Se realizó la evaluación microbiológica de muestras aleatorias con la finalidad de garantizar la inocuidad del abono, la cual comprendió la determinación de bacterias del género Coliformes, en las cuales destacan los Coliformes totales siguiendo la técnica del número más probable (NMP) establecida en la NOM-112-SSA-1994.

Etapa 3. Se colocaron 50 maceteros con suelo franco - arcilloso y el abono de composta obtenido en la etapa 1 de los cuales 25 muestras estaban compuestas por 662 g de suelos franco arcilloso y 60 g, del experimento 1, las otras 25 contenían 692 g de suelo franco – arcilloso y 30 g de abono del experimento 2.
A fin de estudiar los nutrientes de composta se tomó como una de las respuestas de salida las alturas de las plantas y su crecimiento de los primeros 20 días. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza por experimento.

Resultados y discusiones

De acuerdo a lo expuesto por (Raut et al., 2008), la temperatura es un factor que juega un papel fundamental en el proceso de compostaje ya que esta permite la correcta degradación de la materia orgánica e influye en el control de algunos microorganismos. Se observa en la Figura 1, que en el experimento se alcanzó una temperatura deseable, la cual oscila entre 50 y 60°C. Lo que permitió que el proceso de descomposición y degradación de los diversos componentes del abono se llevara a cabo en un tiempo de 43 días.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

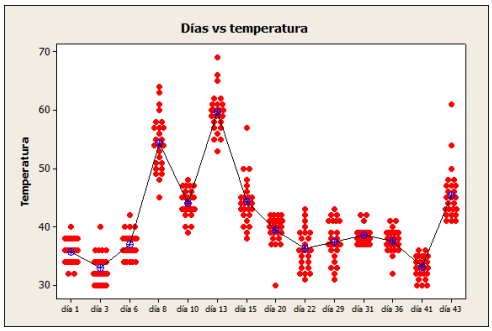


FIGURA 1. Gráfica del comportamiento de la temperatura en las 25 muestras de composta.

Al realizar la evaluación microbiológica, el comportamiento que presentaron se muestra en las figuras 2 y 3, donde se puede observar que el número más probable de bacterias Coliformes Totales está por debajo el límite máximo permisible en la mayor parte de las muestras.

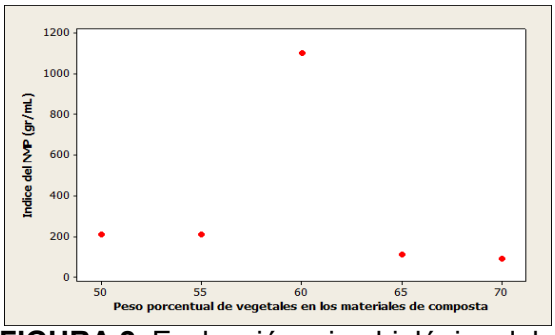


FIGURA 2. Evaluación microbiológica del experimento 1

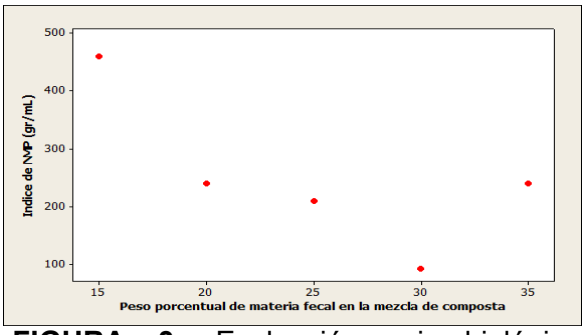


FIGURA 3. Evaluación microbiológica experimento 2

En la etapa de bioensayos se identificó que las semillas que fueron expuestas al abono de composta, crecieron más rápido respecto a las que solo contenían tierra de la región o abono en menor proporción (Tabla 1).

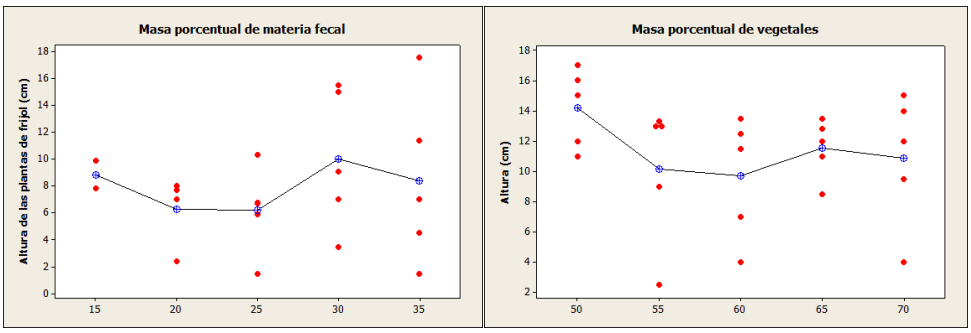
TABLA 1. Alturas del experimento 1 y del experimento 2.

Experimento 1							
Porcentaje de materia fecal	Réplicas 1	2	3	4	5	Promedio	Desviación estándar
15	7.8			9.9		8.8	1.5
20	2.4	7	8	7.7		6.3	2.6
25	6.7	10.3	1.5	5.9	6.8	6.2	3.1
30	7	3.5	9.1	15	15.5	10	5.1
35	1.5	11.4	17.5	7	4.5	8.4	6.3
						7.9	4.3
Experimento 2							
	Réplicas 1	2	3	4	5		
50	17	16	11	15	12	14.2	2.5
55	13	13	13	2.5	9	10.6	4.6
60	4	12.5	11.5	7	13.5	9.7	4.0
65	8.5	12.8	12	11	13.5	11.5	1.9
70	14	9.5	12	4	15	10.9	4.3
						11.38	3.72
						Promedio global	Desviación estándar global

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Como nota estos días, había germinado el 92 por ciento de las plantas.

La Figura 4 muestra que el crecimiento de las plantas no varía de manera marcada cuando se incrementa la masa porcentual de la materia fecal en los materiales de la composta. Con base en este análisis gráfico simple, se considera que el porcentaje de contenido de materia fecal en los materiales de composta no afecta significativamente al crecimiento de las plantas.



FIGURAS 4 y 5. Diagramas de dispersión de las alturas de las plantas contra el contenido de materia fecal y vegetal.

La Figura 5 muestra que el crecimiento de las plantas no varía de manera significtiva cuando se incrementa la masa porcentual de la materia vegetal en los materiales de la composta. Con base en este análisis gráfico simple se considera que el porcentaje de materia vegetal en los materiales de composta no afecta significativamente al crecimiento de las plantas.

Analizando el supuesto de normalidad tenemos que: en la Figuras 5-a y 5-b se observa que en las gráficas de probabilidad normal, los valores centrales tiene una tendencia lineal y que no presenta desviaciones moderadas en la cola. Por otro lado, en las gráficas de los residuos contra los valores ajustados, se observa una situación normal y los histogramas tienen apariencia de que los errores siguen una distribución normal, correspondientes a los experimento 1 y 2 respectivamente. Por lo tanto, decimos que se cumplen con los supuestos de normalidad de modelo para ambos casos.

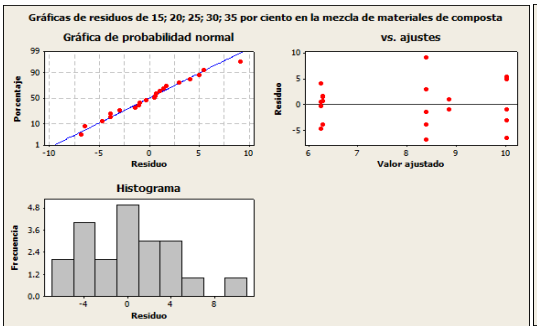


FIGURA 5-a Supuesto de normalidad experimento 1.

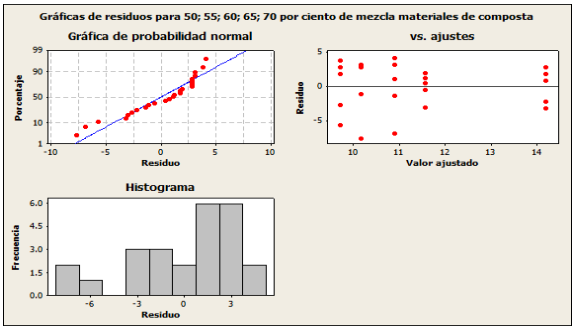


FIGURA 5-b Supuesto de normalidad experimento 2.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. ANOVA para peso porcentual de materia fecal.

ANOVA UNIDIRECCIONAL: 15, 20, 25,30 Y 35 POR CIENTO DE MATERIA FECAL					
FUENTE	GL	SC	MC	F	VALOR P
TRATAMIENTO	4	49.8	12.4	0.61	0.661
ERROR	16	326.2	20.4		
TOTAL	20	376.0			
	S=4.516	R-CUAD=13.24%	R-CUAD. (AJUSTADO)=0.00%		

TABLA 4. ANOVA para peso porcentual de materia vegetal.

ANOVA UNIDIRECCIONAL: 50,55,60,65 y 70 POR CIENTO DE MATERIA VEGETAL					
FUENTE	GL	SC	MC	F	VALOR P
TRATAMIENTO	4	62.5	15.6	1.16	0.36
ERROR	20	270.5	13.5		
TOTAL	24	333			
	S=3.68	R-CUAD=18.77%	R-CUAD. (AJUSTADO)=2.52%		

Conclusiones

Para el experimento 1. Utilizando en valor P para la prueba de hipótesis, se demuestra que el valor obtenido es mayor que el valor real por lo que no se rechaza la hipótesis nula, entonces no existen evidencias de haber diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, es decir, el peso porcentual de materia fecal no afecta significativamente al crecimiento de las plantas. Por otro lado, al ser este varias veces menor indica que es posible que los promedios de los tratamientos realizados bajo las mismas condiciones sean iguales.

Para el experimento 2.Utilizando en valor P para la prueba de hipótesis tenemos que para este experimento el valor obtenido es mayor que el valor real, motivo por el que no se rechaza la hipótesis nula, entonces no existen evidencias de que existan diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, es decir, el peso porcentual de materia vegetal no afecta significativamente al crecimiento de las plantas. Por otro lado, al ser menor indica que es posible que los promedios de los tratamientos sean iguales. También en este experimento se cumple con los supuestos de normalidad.

Para la elaboración del abono se considera de acuerdo al análisis estadístico que la cantidad de material vegetal o fecal no determina una variación significativa en cuanto al aporte nutricional que el abono le proveerá a la planta, pero si representa una variación en la obtención de la masa final del abono maduro.

Referencias bibliográficas

Craft, CM. and EB. Nelson. (1996). Microbial properties of composts that suppress damping-off and root rot of creeping bentgrass caused by Pythium graminicola. Appl. Environ. Microbiol. 62: 1550-1557

Körner, I.; Braukmeier, J.; Herrenklage, J.; Leikam, K.; Ritzkowski, M.;

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Schelegelmilch, M.; Stegmann, R. (2003). *Investigation and optimization of composting processes – test systems and practical examples*. Waste Management 23 17-26.

Raut, MP., SP. M. Prince, J. Bhattacharyya, T. Chakrabarti, and S. Devotta. (2008). Microbial dynamics and enzyme activities during rapid composting of municipal solid waste. A compost maturity analysis perspective. Biores. Technol. 99:6512-6519

Román, P; Martínez, M; Pantoja A. (2003). Manual de Compostaje del Agricultor, Experiencias en América Latina. FAO. Santiago de Chile. 3, 24

SEMARNAT, (2002). "Compendio de Estadísticas Ambientales, 2002". Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Editor). México.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-309 La agricultura familiar: Venezuela

María García

mari.yor.96@gmail.com Estudiante del PFG: Agroecología Universidad Bolivariana de Venezuela. Socia SOCLAS estudiantil-Capitulo Venezuela.

Resumen

La agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas de base familiar y está relacionada con varios ámbitos del desarrollo rural. Es una forma de clasificar la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola gestionada y operada por una familia y que depende principalmente de la mano de obra familiar, incluyendo tanto a mujeres como a hombres. En países en desarrollo y en países desarrollados, la agricultura familiar es la forma predominante de agricultura en la producción de alimentos.

La agricultura familiar debe ser la forma productiva que garantice la gestión sostenible del agroecosistema, enmarcada en una acción y dialogo participativo que permita la reconstrucción de un capital social rural como elemento de consolidación de relaciones dentro de cada comunidad y a través de un dialogo participativo, que contribuya a diagnosticar, planificar, investigar y apoyar proyectos integrados de desarrollo humano a través de políticas públicas.

Debe ser entendida como aquella forma de producción rural que tiene al agricultor como su fin y no como su medio, que vincula el estilo de vida con el medio físico productivo en un igual espacio, donde la agricultura es la principal ocupación y fuente del ingreso familiar, la familia aporta una fracción predominante de la fuerza de trabajo utilizada en la explotación, se garantiza su auto reproducción para el arraigo de los jóvenes como nuevos agricultores, produce tanto para el autoconsumo y el mercado de manera diversificada y transmite de padres a hijos pautas culturales, de formación y educativas como pilares de un proceso de desarrollo rural integrado.

En el plano ecológico la agricultura familiar diversificada debe preservar la fertilidad y estructura del suelo, utilizar el agua para satisfacer las necesidades hídricas de manera sostenible, fortalecer las rotaciones agrícolas ganaderas y conservar la biodiversidad local y regional. Los aportes específicos de la agricultura familiar en este sentido, deben ser reconocidos como beneficios y por tanto reconocidos, valorados y recompensados adecuadamente como nuevas prestaciones y bienes ambientales para toda la sociedad.

La agricultura familiar es una actividad clave para lograr la erradicación del hambre y alcanzar el necesario cambio a los sistemas agrícolas sostenibles en América Latina y el Caribe y el mundo. Los pequeños agricultores juegan un papel protagónico en la seguridad alimentaria y en la lucha de los países por lograr un futuro sin hambre.

No por menos en Venezuela se encuentra enmarcada en el Plan de la Patria 2013-2019, de manera más relevante en su V Objetivo Histórico el cual establece preservar la vida en el planeta y salvar a la especie humana, traduciéndose el mismo en la necesidad de construir

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

un nuevo modelo económico productivo Eco-Socialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, que garantice el uso y aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza.

Hacernos coparticipes del proceso de construcción del tan necesario modelo económico productivo Eco-Socialista fue el objetivo de esta experiencia de agricultura familiar. A través de la cual buscamos contribuir con la soberanía alimentaria mediante una relación armónica con la madre naturaleza fecunda, que garantice la conservación de la diversidad biológica local y regional y la preservación de los saberes ancestrales.

La experiencia se lleva a cabo en: Venezuela, edo. Miranda, Charallave, Municipio Cristóbal Rojas, Sector El Serrucho, Casa#45. En un área de 80 m^2 practicamos la agricultura familiar en casa, somos una familia constituida por 5 personas (padre, madre y mis dos hermanos).

El espacio es de gran provecho, mantenemos en él un sistema orgánico. Elaboramos compost y con esa mezcla preparamos la tierra al momento de iniciar los cultivos. Así obtenemos una tierra con más nutrientes y en mejor estado para una producción eficaz y saludable de los rubros; aunada a la conservación del suelo. La materia orgánica para la elaboración de este abono es obtenida en casa, la conforman los desechos orgánicos de la cocina y los subproductos de las cosechas.

Es necesario acotar que es un cultivo sano y sin la necesidad del uso de fertilizantes ni otros agroquímicos, manteniendo así un agroecosistema sustentable, ya que no provoca desequilibrio en el ecosistema y es además independiente de insumos externos.

Las semillas las obtenemos nosotros mismos, de cosechas anteriores y a través de intercambio. El sistema de siembra lo manejamos mediante los cambios lunares, exactamente la mejor siembra se da en la primera semana en luna menguante, así aseguramos un mejor rendimiento de la planta en su reproducción.

El riego consiste en un sistema por goteo un poco sencillo, allí nos rotamos en la familia para estar pendiente del cultivo y hacerle llegar el agua a las plántulas. Practicamos las asociaciones de cultivos y las rotaciones, así evitamos que el cultivo sea afectado por insectos no benéficos.

Los rubros que obtenemos en nuestro huerto familiar son los siguientes: cebollín, cilantro, pimentón, ají, mango, lechosa, aguacate, ciruela y mandarina.
Cabe destacar que es un sistema que mantenemos para el sustento de la familia y para así sentir la satisfacción de que podemos obtener un alimento en casa sin necesidad de seguir la cadena de los supermercados. Queremos crear consciencia para que cada una de las familias pueda producir sus alimentos, ya que a través de nuestra experiencia demostramos que solo poder manejar un sistema orgánico te llenara de satisfacción y de felicidad propia.

Palabras clave: agricultura familiar, agricultura orgánica, soberanía alimentaria.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-316 Viticultura agroecológica en la provincia de Mendoza. Razones de su adopción y consecuencias de la experiencia

María Eugenia Van den Bosch. EEA Mendoza INTA; vandenbosch.maria@inta.gob.ar
Laura Abraham,Cátedra de Administración Rural. Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo; labraham@fca.uncu.edu.ar;
Laura Alturria, Cátedra de Administración Rural .Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo; lalturria@fca.uncu.edu.ar

Resumen
La adopción de prácticas agroecológicas y la producción orgánica son de interés en la viticultura de la Provincia de Mendoza, Argentina. El presente trabajo tiene por objetivo reconocer los motivos que movilizaron el cambio y factores asociados, recabar sobre la valuación de la experiencia realizada y la percepción de las mejoras observadas en el emprendimiento. La información fue recogida censalmente a través de encuestas en todos los oasis provinciales. La mejora en el precio de la uva, la presencia de firmes principios agroecológicos y la necesidad de diversificar la oferta de productos constituyen las principales motivaciones de la adopción de estas prácticas, siendo independiente la misma de la mayoría de los factores, salvo el espacial. La mayor parte percibe la experiencia como muy positiva o positiva dependiendo de factores tales como su ubicación, expectativas, régimen de producción y lugar de residencia. Los aspectos positivos resaltados son la incorporación de experiencia, mayores conocimientos y capacidad laboral, el estado vegetativo del viñedo y la mejora en aspectos sanitarios.
Palabras-clave: viñedo orgánico; percepciones; mejora; expectativas; encuestas.

Abstract: The adoption of agro-ecological practices and organic production in viticulture is interesting in Mendoza, Argentina. This paper aims to recognize the reasons and associated factors that promoted change, the assessment of the experience and perception of changes in the farm hold. The information was collected through census surveys in all provincial oases. The improvement in the price of grapes, the presence of strong agro-ecological principles and the need to diversify the range of products are the main reasons for the adoption of these practices, all are independent of most factors, except allocation. An important part perceive the experience as very positive or positive depending on factors such as location, expectations, mode of production and place of residence. The main improvement lies in the incorporation of experience, knowledge and work capacity, better state of growing of the vineyard and less pest and disease.
Keywords: organic vineyard; perceptions; improvement; expectations; surveys.

Introducción

En Argentina la producción orgánica está regulada mediante la ley 25.127 promulgada en setiembre de 1999 (posteriormente surgen una serie de decretos y notas que completan esta ley, por ej, Decreto Nº 97/01 o Nº 206/01, entre otros). Uno de los criterios que se aplican en este tipo de manejo es la prohibición del uso de productos de síntesis químicas (fitosanitarios en general), excepto algunos fungicidas como el azufre y los compuestos de cobre. Otros criterios son el uso de abonos orgánicos, los que se permiten siempre que se cumpla con la restricción de no superar los 170 kg de nitrógeno por ha al año; el fomento de la biodiversidad de especies; el control natural de plagas y el manejo integrado con el concepto de intervenciones mínimas y promoviendo el equilibrio del agroecosistema.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A nivel mundial Argentina es el segundo país con mayor superficie cultivada certificada bajo la normativa orgánica con 3,8 millones de ha; en primer lugar figura Australia con 12 millones de ha (IFOAM, 2014). Si bien gran parte de esta superficie certificada en Argentina está destinada a ganadería orgánica (93%), también son importantes los cultivos frutales y los que se destinan a industria como caña de azúcar, uva para vino y para jugo concentrado (SENASA, 2013). Según el último relevamiento realizado por el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de Argentina), en el 2013 la superficie con certificación orgánica que se cosechó con cultivos en Mendoza fue de 4.661 ha de las que aproximadamente 3 mil ha corresponden de viñedos orgánicos. Esto representa cerca del 2% de la superficie total cultivada con vid en la provincia (160 mil ha). Durante el año 2013 se volvió a observar una disminución del número de explotaciones agropecuarias con certificación orgánica en Argentina, siendo Mendoza una de las provincias que muestra mayor disminución (SENASA, 2014).

Como antecedentes se tuvieron en cuenta otros autores como Darnhofer et al., (2005) quienes realizan en Austria un estudio cualitativo sobre las motivaciones para transformar el sistema de producción de acuerdo a la idiosincrasia del productor; Khaledi et al. (2010) detectan los factores que promueven la adopción en Canadá; Risgaard y colaboradores (2007) identifican en Dinamarca factores socio culturales que determinan a nivel territorial la adopción.

El objetivo del presente trabajo – primera etapa de otro de alcance más amplio- es caracterizar los motivos por los cuales el viñatero decide adoptar un planteo de producción diferenciada, detectar las características del emprendimiento que pueden asociarse a estos motivos y recabar la percepción de la experiencia desarrollada. El identificar estos valores o motivaciones del productor, permite en un análisis posterior generar herramientas que promuevan la adopción de prácticas agro-ecológicas y certificación orgánica y contrarrestar la caída que se observa en los últimos años.

Metodologia

El universo de trabajo corresponde a todos los productores vitícolas de la Provincia de Mendoza que adoptaron un planteo de producción diferenciado con orientación agroecológica tanto certificado como no, incluyendo producción orgánica, , biodinámica u otros. Se recurrió a los padrones de productores primarios publicados por SENASA además de referencias provistas por los mismos encuestados.

Se confeccionó un formulario de encuestas con preguntas estructuradas y semiestructuradas donde se consultaba sobre los motivos de iniciar esta modalidad y los resultados de esta experiencia además de otras referentes a la caracterización del emprendimiento y el productor. Entre otros aspectos se incluía referencias a: localización geográfica del emprendimiento, edad del productor y lugar de residencia, nivel de instrucción alcanzado, superficie bajo régimen diferenciado, superficie bajo producción convencional, otros cultivos además de la consulta específica sobre los móviles que promovieron la adopción; la consulta asimismo pregunta sobre la calidad de la experiencia realizada (de muy negativa a muy positiva) y se solicitó identificar qué cambios favorables percibieron en su emprendimiento, clasificados en sociales, ecosistémicos y culturales. Las respuestas fueron tabuladas y procesadas por procedimientos convencionales de la estadística descriptiva. Posteriormente se cruzaron las variables resultado (Motivo, experiencia, ventajas) con variables sobre las cuales se presumía una vinculación explicativa). La

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

consistencia de la asociación fue evaluada mediante el estadístico χ^2 de Pearson (Chernoff and Lehmann, 1954).

Resultados y discusiones

En la Tabla 1 se presentan los motivos que promovieron la adopción de un planteo agroecológico según las respuestas obtenidas.

TABLA 1. Motivos que promovieron la adopción (frecuencia de respuestas).

Motivo	n	%
Mejor precio	35	42%
Mejorar la sostenibilidad y la calidad	7	8%
Valores	24	29%
Diversificar la oferta	12	14%
Diferenciar para poder exportar	6	7%
Total general	84	100%

Si bien se reconocen varios móviles sobresalen los netamente económicos (42%) seguidos de los ideológicos que respetan determinada escala de valores.

Al evaluar los resultados en función de otras variables tales como tamaño de la finca, nivel de instrucción alcanzado por el productor, lugar de residencia (en la finca, en el distrito, en la Provincia, en el país o en el exterior), régimen de producción diferenciado (orgánico, biodinámico, agroecológico, certificado, no certificado), edad, profesión (vinculado o no al agro), dedicación a la finca (trabaja o no en la finca) no se halló evidencia significativa de algún tipo de asociación. Se encontró diferencia al vincular los motivos con la ubicación del predio en los Departamentos. La tabla de contingencia resultante se describe en la Tabla 2. Puede observarse que los motivos son distintos de acuerdo a su localización. Los productores del Oasis Sur se polarizan en un móvil netamente financiero, mientras que el Valle de Uco focaliza más en valores ambientales; los del Este responden a varios motivos, prevaleciendo el comercial.

TABLA 2. Motivos que promovieron la adopción en función de la localización.

		Oasis			
Motivo	Este	Norte	Sur	Valle de Uco	Total general
Mejorar precio	12	5	15	3	35
Mejorar la sostenibilidad y la calidad	1	3		3	7
Valores	10	7	3	4	24
Diversificar la oferta	8		4		12
Diferenciar para poder exportar	1	5			6
Total general	32	20	22	10	84

En cuanto a la valoración de la experiencia agroecológica, en la Tabla 3 puede observarse que el mayor porcentaje de respuestas concede valores positivos a la adopción de esta modalidad. Un 20% lo considera una mala experiencia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Valoración de la experiencia agroecológica (frecuencia de respuestas).

Experiencia	Total	%
Muy negativa	3	4%
Negativa	13	15%
Indiferente	4	5%
Positiva	26	31%
Muy positiva	35	42%
sin dato	3	4%
Total general	84	100%

Si se evalúa la distribución de las mismas de acuerdo a co-variables la localización explica alguna variación en las respuestas. En el Oasis Norte la mayor frecuencia relativa de experiencias Muy Positivas, en el Este se distribuyen en forma polarizada y es en el Sur donde se encuentran valores inferiores aunque siempre prevalece la buena percepción.
Al cruzar las respuestas de valoración con el motivo que indujo la adopción, los indicadores señalan valores solamente significativos, pero estadísticamente aceptables. En la Tabla 4 puede observarse que el mayor grado de satisfacción se encuentra entre los cuales optaron por el planteo por razones ideológicas (15%). Asimismo un 14% reconoce a la experiencia como positiva y sus aspiraciones – por lo menos iniciales – fue mejorar el precio de su producto.

TABLA 4. Valoración de la experiencia agroecológica según motivo (frecuencia de respuestas).

Experiencia	Mejor precio	Mejorar la sostenibilidad y la calidad	Valores	Diversificar la oferta	Diferenciar para poder exportar	Total general
Muy negativa	3					3
Negativa	7		6			13
Indiferente	2	1	1			4
Positiva	12	4	4	5	1	26
Muy positiva	8	2	13	7	5	35
sin dato	3					3
Total general	35	7	24	12	6	84

En cuanto a las mejoras alcanzadas al aplicar un manejo agro-ecológico, se destacan tres logros que aparecen como más percibidos siendo el acervo de conocimientos como el más reconocido, seguido por la mejora en el desempeño vegetativo y la menor incidencia de parásitos en el cultivo.

Conclusiones

La adopción de un planteo diferenciado responde en general de tres razones de diversa índole: mejorar el precio de la uva, diversificar la oferta o al convencimiento de que esta modalidad es éticamente superadora. Los productores de zonas de uvas de menor precio se vuelcan más a esa primera razón. Surge como amenaza en estos casos – como de hecho sucede- que malos resultados económicos generan decepciones que desembocan en deserciones. Estas conclusiones son paralelas a las expuestas por Darnhofer, et al. (2005) donde se resalta el impacto de los valores en la toma de decisiones asignando menor relevancia a aspectos tipológicos. En cambio difieren de las mencionadas por Khaledi, et al. (2010) donde existe mayor predisposición en pequeñas explotaciones dada la gran demanda de mano de obra de las mayores; los resultados coinciden con estos últimos autores donde el nivel de instrucción alcanzado es irrelevante en la adopción. El ambiente socioeconómico, en coincidencia con Risgaard, et al. (2007) puede ser determinante por los efectos de vecindad, acompañamiento y liderazgo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La valoración de la experiencia es positiva en la mayor parte de los casos y las razones expuestas casi nunca residen en factores económicos, sobresaliendo la adquisición de experiencia en la gestión particular y de su personal como factor de crecimiento, la mejora en su viñedo y la menor problemática sanitaria.

Agradecimientos
El presente trabajo está financiado por el PReT Oasis Norte de la EEA Mendoza del INTA. Las autoras agradecen el esfuerzo y la responsabilidad de los encuestadores/as de la FCA. UNCuyo, tanto como a los productores que amable y pacientemente respondieron el formulario.

Referencias bibliográficas

Chernoff, H., and E. L. Lehmann. "The Use of Maximum Likelihood Estimates in chi2 Tests for Goodness of Fit." *Ann. Math. Statist* 25, no. 3 (1954): 579-586.

Darnhofer, IW. Schneeberger, and B. Freyer. "Converting or not converting to organic farming in Austria: Farmer types and their rationale " *agriculture and Human Values* 2005, no. 22(2005): 39-52.

Khaledi, M., et al. "Factors Influencing Partial and Complete Adoption of Organic Farming Practices in Saskatchewan, Canada" *Canadian Journal of Agricultural Economics* 58 no. 2010(2010): 37-56.

Risgaard, ML., P. Frederiksen, and P. Kaltoft. "Socio-cultural processes behind the differential distribution of organic farming in Denmark: a case study." *Agriculture and Human Values* 2007, no. 2(2007): 445-459.

SENASA, 2014. Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2013", Buenos Aires, marzo 2014.

A1-320 Vegetación espontánea preferida por hormigas cortadoras en plantaciones de Salicáceas en el Delta del Paraná

Perri Daiana*[1], Casaubón Edgardo[2], Gorosito Norma[3,4], Gurini Laura[2]; Fernández Patricia[1,2]

[1]Cátedra de Biomoléculas-FAUBA;[2] EEA Delta (INTA);[3] LEAF-Univ. Nac. de Quilmes;[4] Cátedra de Zoología Agrícola-FAUBA. *dperri@agro.uba.ar

Resumen
La vegetación de crecimiento espontáneo, llamada “maleza” es considerada perjudicial para las plantaciones de sauce y álamo. Las hormigas cortadoras de hojas (*Acromyrmex sp.*) son una de las plagas más importantes en la producción de Salicáceas y son combatidas con insecticidas de síntesis que contaminan el ambiente. El objetivo de este trabajo fue comenzar a evaluar las plantas cortadas por las hormigas en el campo y realizar ensayos de preferencia con el fin de proponer especies como cultivos trampa. Durante la temporada estival de 2014-15 se localizaron caminos de forrajeo, los cuáles eran seguidos para identificar la vegetación consumida por las hormigas. Algunas de las especies colectadas fueron: *Sonchus oleraceus, Amorpha fruticosa, Iris pseudacorus, Ligustrum sinense, Phytolacca americana*. Se han realizado ensayos de preferencia en laboratorio con diseño en cafetería. La identificación de especies palatables para las hormigas abre la posibilidad de su uso en el campo para un manejo integrado.
Palabras clave: cultivos trampa; manejo integrado; *Acromyrmex sp.*; malezas.

Abstract
The spontaneous growing vegetation, called "weeds" is considered detrimental to the plantations of poplar and willow. The leafcutter ants (*Acromyrmex sp.*) are one of the most important pests in Salicáceas´ production and they are usually controlled with synthetic insecticides that contaminate the environment. The objective of this work was to begin the evaluation of the plants cut by ants in the study site and carry out preference tests in order to propose plants species as trap crops. During the summer of 2014-15 foraging trails were located, in which the ants were followed to identify vegetation cut by them. Some cut species were: *Sonchus oleraceus, Amorpha fruticosa, Iris pseudacorus, Ligustrum sinense, Phytolacca americana*. Preference assays have been conducted in the laboratory with a cafeteria design. The identification of palatable species for the ants opens up the possibility to use them in the field as an integrated management.
Keywords: trap crops; integrated management; *Acromyrmex sp.*; weeds.

Introducción

La vegetación natural de crecimiento espontáneo en las plantaciones es comúnmente llamada “maleza” y es considerada perjudicial por interferir con la producción forestal. Sin embargo, es un componente importante de los agroecosistemas, ya que interactúa ecológicamente con los otros subsistemas, siendo un elemento valioso en el control de la erosión, mantenimiento de la humedad e incremento de la materia orgánica y del nitrógeno del suelo, la preservación de los insectos benéficos y la vida silvestre (Gliesmann *et al.* 1981). Trabajos previos demuestran que los cultivos que se encuentran cerca de otro tipo de vegetación natural tienen menor cantidad de ataques por insectos plaga (Altieri *et al.* 1981). Una de las estrategias que utiliza estos principios agroecológicos respecto a la vegetación circundante se denomina “cultivo trampa” y consiste en atraer a las plagas a pequeñas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

áreas cultivadas dentro o alrededor del cultivo. Los cultivos trampa son generalmente hospedadores más favorables para los organismos plaga que el cultivo principal. En muchos casos, pueden también servir de refugio para predadores y parasitoides benéficos.
En el caso de las hormigas cortadoras, una variable que puede influir en la selección de las especies vegetales consumidas y la intensidad del daño causado en la plantación, es la presencia de esta vegetación circundante. La oferta relativa de las especies puede afectar tanto la intensidad del forrajeo, como la selección de ciertas especies de plantas, si la plantación está inmersa en áreas naturales con alta disponibilidad de plantas palatables, las mismas pueden funcionar como fuentes alternativas de recolección (Vasconcelos & Cherrett, 1995), es decir cultivos trampa. La búsqueda e identificación de especies preferidas por las hormigas entre la vegetación espontánea que rodea a las plantaciones abre la posibilidad de utilizarlas en un programa de manejo sustentable.

Metodología

Muestreo de vegetación espontánea cortada por hormigas

Se identificaron tres colonias de *Acromyrmex ambiguus* en el predio de la Estación Experimental Delta del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ubicado en el partido de Campana, en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se trazó un perímetro circular de seis metros alrededor de cada nido, dentro del cual se registraron las plantas que estaban siendo cortadas y acarreadas por las hormigas obreras. Una porción de la planta cortada fue colectada y herborizada para su mejor conservación y posterior identificación.
Esta recolección de material vegetal se realizó una vez por mes, durante los meses de noviembre del 2014 hasta el otoño de 2015.

Ensayos de preferencia en cafetería

Se colectaron ejemplares vivos de las plantas que fueron reconocidas a campo como palatables por las hormigas, y se llevaron al laboratorio. Con las hojas de éstas plantas se realizaron ensayos de preferencia con un diseño en cafetería. Se utilizó una cuba de plástico (33x46x12 cm) como arena de forrajeo la cual se conectó a la colonia por medio de un puente de madera. En la misma se colocaron cinco opciones de plantas diferentes separadas equidistantemente, se midió el área foliar de cada opción previo a la colocación sobre la cuba y se dejó a las hormigas forrajear sobre las mismas durante 45 minutos. Pasado este lapso de tiempo se retiró lo que quedaba de cada hoja y se midió nuevamente el área foliar, para establecer cuál/es de las opciones fue la más cortada. El área foliar se calculó con el programa ImageJ con la metodología explicada en Rincón *et al.* (2012).

Resultados y discusión

El muestreo realizado durante la época estival aportó la siguiente lista de especies de material vegetal colectado por las hormigas:

- Fam. Asteraceae: - *Sonchus oleraceus* (cerraja)
  - *Solidago chilensis* (vara de oro)
  - *Taraxacum sp.* (diente de león)
- Fam. Brassicaceae: - *Brassica sp.* (nabo)
- Fam. Caprifoliáceae: - *Lonicera japonica* (madreselva)
- Fam. Cyperaceae.-*Eleocharis sp.*
- Fam. Convolvulaceae: - *Ipomea indivisa* (campanita)
- Fam. Euphorbiaceae: - *Sapium haematospermum* (curupí)
- Fam. Fabaceae: - *Amorpha fruticosa* (sauce indio, índigo)
  -*Gleditsia triacanthos* (acacia negra)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- Fam. Iridaceae: - *Iris pseudacorus* (lirio amarillo)
- Fam. Juglandaceae: -Carya illinoinensis (pecan)
- Fam. Malvaceae: - *Monteiroa glomerata* (malva del zorro)
- Fam. Moraceae: - *Morus alba* (mora blanca)
- Fam. Oleaceae: - *Ligustrum sinense* (ligustrina)
- Fam. Oxalidaceae: -*Oxalis articulata*. (vinagrillo)
- Fam. Papaveraceae: - *Fumaria capreolata (*flor de pajarito)
- Fam. Poaceae: -*Paspalum* sp.(pasto miel)
- Fam. Phytolaccaceae: - *Phytolacca americana* (ombucillo)
- Fam. Poaceae: - Cynodon dactylon (pata de perdiz)
- Fam. Ranunculaceae: - *Ranunculus sp.*
- Fam. Verbenaceae: - *Verbena bonariensis* (verbena)

Hasta la fecha, en los ensayos de preferencia en laboratorio, se llegaron a evaluar diez especies de las arriba mencionadas: *Sonchus oleraceus*, *Monteiroa glomerata, Iris pseudacorus, Phytolacca americana, Verbena bonariensis, Solidalgo chilensis, Ligustrum sinense, Fumaria capreolata, Lonicera japonica* y *Oxalis articulata.* En el primer ensayo se les ofreció las primeras cinco especies, y en el segundo, las restantes cinco. La evaluación se realizó con dos colonias.

Los resultados fueron:

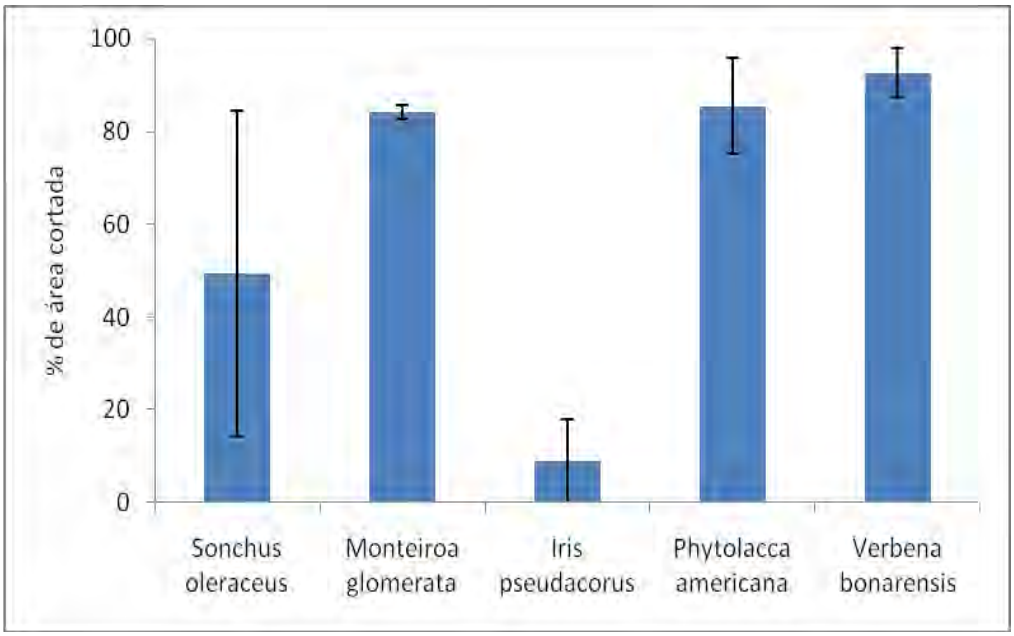


FIGURA 1. Resultados del primer ensayo expresados en porcentaje de área cortada. Las opciones ofrecidas fueron: *Sonchus oleraceus*, *Monteiroa glomerata, Iris pseudacorus, Phytolacca americana* y *Verbena bonariensis.*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

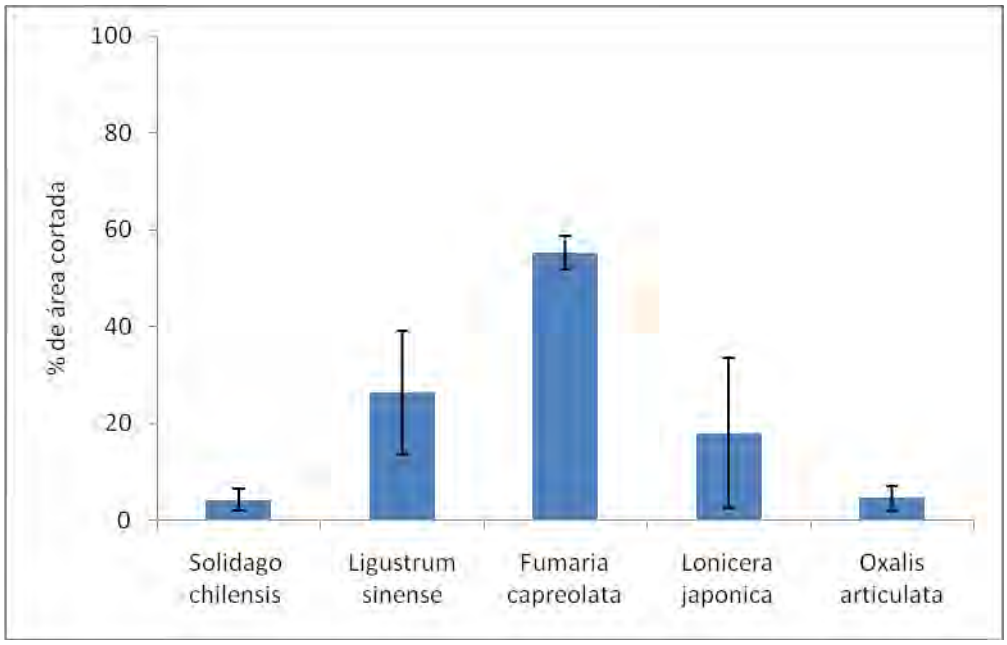


FIGURA 2. Resultados del segundo ensayo expresados en porcentaje de área cortada. Las opciones ofrecidas fueron: *Solidalgo chilensis, Ligustrum sinense, Fumaria capreolata, Lonicera japonica* y *Oxalis articulata.*

Las especies *M. glomerata*, *P. americana* y *V. bonarensis* fueron las más cortadas por las hormigas (Figura 1) en el primer ensayo. Dentro de estas 3 opciones *M. glomerata* y *V. bonarensis* son las que poseen menor error estándar (1,41 y 5,23, respectivamente), lo que nos indicaría que ambas colonias prefirieron estas especies sobre las otras opciones. En el segundo ensayo el porcentaje de área cortada fue en general menor (Figura 2), con respecto a las opciones del primer ensayo. Dentro de las cinco plantas ofrecidas, la más elegida fue *F. capreolata,* con un error estándar también bajo (3,48). Estos resultados sugieren que las mismas podrían utilizarse como plantas trampa en el campo, seleccionándolas y manteniéndolas en el área de implantación del cultivo. Esto les daría a las hormigas otra opción palatable disponible en el campo además de la plantación, asimismo aumentaría los beneficios ecosistémicos que genera una mayor biodiversidad vegetal.

Conclusiones

Las especies *Monteiroa glomerata*, *Phytolacca americana, Verbena bonarensis* y *Fumaria Capreolata* fueron preferidas sobre las otras opciones por *Acromyrmex ambiguus*. Este es el comienzo de un trabajo de exploración del rol de la vegetación espontánea del Delta del río Paraná en Buenos Aires Argentina, en las plantaciones de Salicáceas. Todavía deben hacerse ensayos de preferencias entre las plantas seleccionadas restantes, y entre éstas y el cultivo de interés. Se debe continuar con la toma de datos a lo largo del año, para estudiar las variaciones en la disponibilidad y la composición vegetal durante las diferentes estaciones. Hablar con los productores forestales de la zona, para que aporten cuál de las opciones de vegetación espontánea colectada es la más indicada para la estrategia de cultivo trampa, para evitar utilizar plantas que vayan a competir con el cultivo, que desfavorezcan las condiciones del suelo, o se conviertan en plaga. Y algo muy importante, probar estos resultados en el campo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El focalizar a las hormigas cortadoras en algunas plantas en particular, como hace la estrategia de cultivo trampa, permite la aplicación de métodos de reducción de la población de la plaga (insecticidas, funguicidas) en un espacio reducido y controlado.

Agradecimientos
A todo el personal de campo de la Estación Experimental Delta por colaborar en la identificación de nidos, y compartir su conocimiento sobre las hormigas en el campo.

Referencias bibliográficas

Altieri MA, JW Todd, EW Hauser, M Patterson, GA Buchanan, RH Walker (1981) Some effects of weed management and row spacing on insect abundance in soybean fields, Proection Ecology, 3:334-343.

Gliessman SR, Garcia ER, Amador AM (1981). The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agro-ecosystems, Agroecosystems, 7:173 185.

Rincón N, Olarte MA, Pérez JC (2012) Determinación del Área Foliar en Fotografías Tomadas con una Cámara Web, un Teléfono Celular o una Cámara Semiprofesional, Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 65:6399-6405.

Vasconcelos H, Cherrett M (1995) Changes in leaf-cutting ant populations (Formicidae: Attini) after the clearing of mature forest in Brazilian Amazonia, Studies on Neotropical Fauna and Environment, **30**:107-113.

A1-321 Variabilidad en la biodiversidad de la fauna edáfica epigea asociada a diferentes antecesores en un sistema de producción hortícola agroecológico

Paggi Mariano V.[1], Ullé Jorge A.[2]; Carmona Dora M[1].; Paggi Juan F[1]., Stutz Gabriel[1], Martiarena Diego[1]

1-Unidad Integrada Balcarce (EEA, Balcarce INTA- FCA, UNMdP); 2-EEA San Pedro INTA.
mvpaggi@gmail.com, ulle.jorge@inta.gob.ar, carmona.dora@inta.gob.ar,

Resumen
La diversidad de la fauna epiedáfica sobre distintos antecesores en agroecosistemas, se evaluó mediante la determinación de la abundancia de individuos, riqueza, diversidad y equitatividad de grupos taxonómicos reconocibles en 5 tratamientos: Gramíneas (G), Leguminosas (L), Gramíneas+Leguminosas (GL), Barbecho (B) y Campo Natural (CN). En G, se registró aproximadamente el 97% de los grupos taxonómicos identificados, presentando la mayor riqueza, por otra parte B y CN presentaron la menor riqueza. La riqueza y diversidad de fitófagos, zoófagos y omnívoros fue mayor en G, GL y L respecto de B y CN. De los cuatro grupos tróficos estudiados en este ambiente bajo manejo agroecológico, los más sensibles al tipo de antecesor fueron los zoófagos, que son estables cuando el antecesor no es barbecho, y tanto su abundancia como su riqueza taxonómica se mantienen altas con gramíneas como antecesor. Este grupo trófico es un importante servicio ecosistémico, por lo que estos antecesores son recomendables.
Palabras clave: agroecosistemas, zoófagos, fitófagos, gramíneas, leguminosas, campo natural.

Abstract: The diversity of epiedaphic fauna on several predecessors in agro-ecosystems, was evaluated by determining the abundance of individuals, richness, diversity and evenness of recognizable taxonomic groups by five treatments: Grasses (G), Legumes (L), Grasses + Legumes (GL), Fallow (B) and Natural Field (CN). In G, about 97% of the taxa identified was found, showing the greatest richness, moreover B and CN had the lowest richness. The richness and diversity of herbivorous, zoophagous, and omnivores was higher in G, GL and L than B and CN. Among of the four trophic groups studied in this environment under agroecological management, the most sensitive to the type of predecessor was the zoophagous group, which are stable when the predecessor is not fallow, and both their abundance and taxonomic richness remain high with grass as predecessor. This trophic group is an important ecosystem service, so these predecessors are recommended.
Keywords: agro-ecosystems, zoophagous, herbivorous, legumes, grasses, natural field.

Introducción

Un problema crítico en la agricultura moderna es la pérdida de la biodiversidad la que representa una variedad de recursos ecosistémicos de regulación, que garantizan la preservación de la estructura, estabilidad y resiliencia del sistema (Altieri, 1999). El enfoque agroecológico promueve las interacciones ecológicas y los sinergismos entre sus componentes biológicos, de manera de subsidiar por sí mismos, procesos tales como la acumulación de MO, la fertilidad del suelo, los mecanismos de regulación biótica de plagas o fitoprotección, y la productividad del sistema (Phelan et al., 1995; Vandermeer, 1995; Gliessman, 2002). Numerosos autores coinciden al señalar como variables claves para el manejo de base agroecológico a la salud del suelo y la agro-biodiversidad (Phelan et al., 1995; Gliessman, 2002; Pérez, 2012). En este contexto, resulta de especial interés analizar

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

la diversidad de la fauna epiedáfica desde el punto de vista trófico-funcional, para entender cómo se están regulando las poblaciones a nivel superficial y que prácticas favorecen a aquellos grupos de organismos que resulten más beneficiosos (Cabrera & Crespo, 2001). El objetivo del presente trabajo fue analizar la variabilidad en la biodiversidad de la fauna edáfica epigea, asociada a distintas alternativas de manejo previo (antecesores), en un sistema de producción hortícola agroecológico.

Metodología

El trabajo se llevó a cabo en la unidad demostrativa III de producción hortícola agroecológica, ubicada en el predio de la EEA San Pedro, INTA (33°44'6.32"S 59°47'55.83"O), en agosto y septiembre del año 2013. Este predio de 6 Ha cuenta con cuatro unidades demostrativas y posee certificación IFOAM. La unidad demostrativa III, se mantuvo en conservación con vegetación nativa durante más de 10 años, comenzándose un ciclo de largo plazo para evaluar antecesores de cultivos hortícolas en el año 2011, fue establecida sobre un área de 2.2 ha en un suelo Argiudol vértico de la serie Ramallo (Ra), profundo y de textura superficial franco arcillo limosa. Consta de tres bloques con un diseño particular que sigue las cotas de nivel del terreno con orientación E-O. Separando cada bloque hay una franja búffer donde, sobre la vegetación natural, se intersiembran pasturas. Estas áreas son diseñadas para mantener los sitios de refugio de la biodiversidad presente en el sistema. Cada bloque está dividido en dos por una calle, en una parte se implantan todos los años los cultivos hortícolas de invierno (a la que corresponde el presente estudio), y en la otra los de verano (cultivo de batata), respectivamente. En cada división de bloque hay delimitadas 12 parcelas de forma irregular pero todas con un área de 100 m^2 correspondientes a un tratamiento, el tamaño es representativo del productor familiar promedio de la zona.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, dónde se evaluaron en las 12 parcelas 5 tratamientos, representados por un tipo de antecesor: *G*=Gramíneas (seis parcelas correspondientes a cinco cultivares criollos de maíz (*Zea mays*): Blanco Duro, Chala Roja, Mato-Grosso, Caiano y Azteca) y una de sorgo forrajero (*Sorghum vulgare)*: Talero); *L*=Leguminosas (dos parcelas correspondientes a las especies (*Canavalia ensiformes* y *Mucuna cinereum,* respectivamente); *GL*=Gramíneas + Leguminosas (dos parcelas, con consociaciones de maíces y una de las leguminosas); *B*=Barbecho desnudo (una parcela); y *CN*=Campo Natural (una parcela no cultivada de vegetación nativa). El agrupamiento de parcelas se debió a que las características del residuo vegetal como la cantidad de materia orgánica (COT) y degradabilidad del residuo (C:N), medidas en ensayos previos fueron similares y por lo tanto se asumió que no se alteró significativamente la estructura ecológica de la comunidad faunística superficial del suelo. Los datos obtenidos de cada grupo de parcelas que componen los tratamientos de este trabajo se obtuvieron por promedio homogeneizando el número de repeticiones en los cinco tratamientos (n=3). El muestreo se efectuó entre el 15 de agosto de 2013 y el 6 de septiembre 2013 utilizando trampas de caída ("*pitfall traps*"). Se instalaron cuatro trampas por parcela, recolectándose a las 48 hs. El total de las muestras se analizó en el Laboratorio de Investigación y Servicios de Zoología Agrícola (LISeZA) de la Unidad Integrada (INTA-UNMdP) EEA Balcarce. Los invertebrados fueron clasificados hasta el menor nivel taxonómico posible y luego se agruparon por familia (o eventualmente grupo de familias, identificados bajo el nombre de un taxón superior) conformando grupos taxonómicos reconocibles, los cuales a su vez se clasificaron de acuerdo a su rol trófico-funcional en: Fitófagos, Zoófagos (predadores y parasitoides), Detritófagos y Omnívoros (Moore y Walter,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

1988). Los grupos taxonómicos cuyas familias y roles tróficos aún no han sido determinados fueron incluídos como omnívoros. En este trabajo se buscó caracterizar la comunidad a nivel de familias, dado que en algunos casos no fue posible determinarla por motivos de tiempo y recursos, se utilizó una unidad taxonómica que permitiera agrupar los individuos (por ejemplo: "arañas", "ácaros", "microhimenópteros) dado que en muchos casos, el detalle taxonómico no mejora los resultados ecológicos obtenidos (De la Fuente et al., 2003). Los atributos de estructura de la comunidad estudiados para estimar la biodiversidad de la fauna edáfica epigea fueron: Abundancia (*N*), definida como el número total de individuos por muestra; riqueza (*S*), representada por el número máximo de grupos taxonómicos reconocibles; diversidad de grupos taxonómicos, basada en el índice de diversidad de Shannon-Weaver (*H´*), y equidad a través del índice de Pielou (*J´)* (Magurran, 1988). Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo et al., 2015); dado que no se encontró un patrón de distribucón normal ni homocedasticidad en la mayoría de los datos, se realizó el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de rangos de medias de cada atributo para establecer las diferencias entre tratamientos ($p<0,05$).

Resultados y discusiones

En el análisis global de los invertebrados capturados se obtuvieron 32 grupos taxonómicos reconocibles, correspondientes a dos phyla, seis clases, 14 órdenes, 30 familias determinadas y 7 aún no identificadas. Los grupos taxonómicos dominantes fueron: para los detritófagos los Colémbolos poduromorfos, de la familia Hypogastruridae; para los fitófagos fueron los áfidos; para los omnívoros fueron los ácaros, sobre todo oribátidos; y para los zoófagos las arañas, seguido por los coleópteros estafilínidos y los microhimenópteros (parasitoides) (Figura 1).

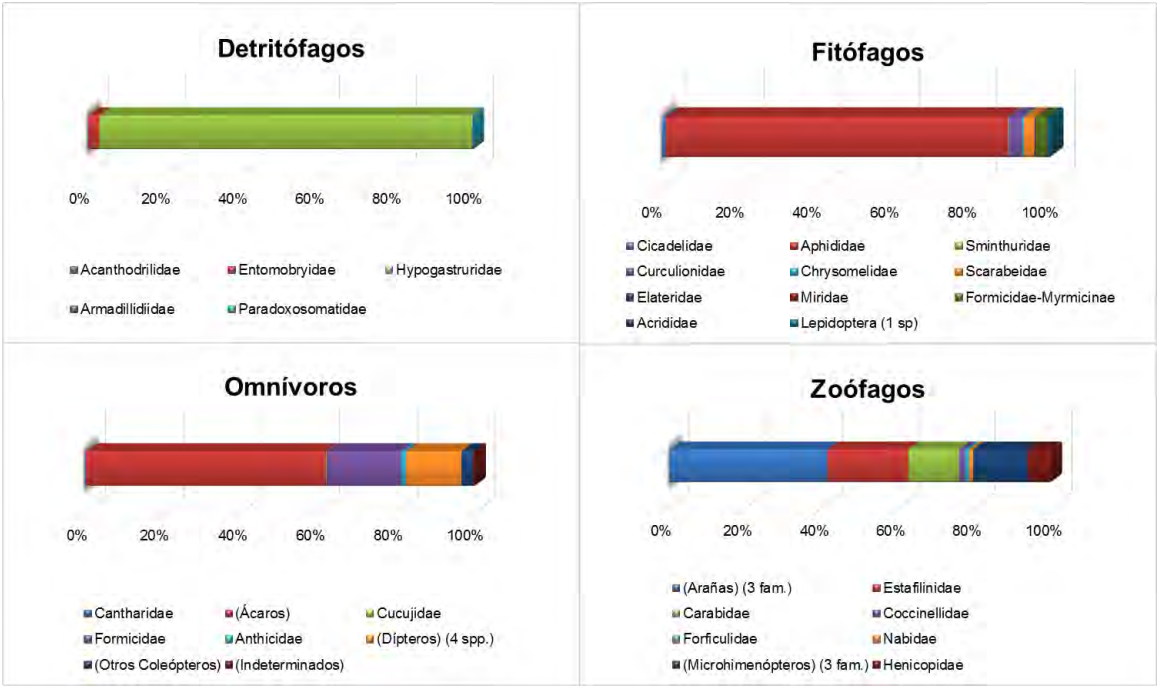


FIGURA 1. Composición relativa de los grupos taxonómicos en cada grupo trófico de invertebrados presentes en el sistema.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En el análisis de la fauna epiedáfica en su conjunto (Tabla 1), se observó que en el tratamiento G, se hallaron, en los tres bloques, cerca del 97% de los grupos taxonómicos identificados, dónde S fue mayor que en los demás tratamientos y significativamente mayor que en los tratamientos B y CN.
No fue posible hallar diferencias estadísticamente significativas respecto de N, donde hubo una gran variabilidad hallada en las muestras, sin embargo, se observa la menor abundancia en el tratamiento G y la mayor en la consociación GL.

TABLA 1. Riqueza, Abundancia, diversidad y equitatividad de la fauna edáfica epigea por tratamientos en la unidad demostrativa agroecológica III, INTA San Pedro.

	Campo Natural	Barbecho	Gramíneas + Leguminosas	Gramíneas	Leguminosas	
S	22 a	21 a	28 ab	31 b	25 ab	*
N	8028	5160	10674	5045	9131	-
H´	0,406	0,703	0,366	0,818	0,589	-
J´	0,147	0,261	0,112	0,267	0,190	-

*Diferencias de rangos (Kruskal-Wallis), letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05).- No se encontraron diferencias significativas

Los datos precedentes se ven reflejados en el mayor H´ y J´ del tratamiento G, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas (Tabla 1).
Respecto al análisis por grupo trófico (Tabla 2), se hallaron diferencias significativas en la abundancia, riqueza y diversidad del grupo trófico Zoófagos. En Omnívoros y Fitófagos solo se hallaron diferencias en la riqueza, mientras que en los detritófagos todos los valores obtenidos fueron similares, sin embargo dentro de este grupo es notable la gran cantidad de individuos presentes principalmente representados por colémbolos hypogastrúridos (más del 90%). La riqueza y diversidad de individuos fitófagos, zoófagos y omnívoros fue significativamente mayor en los tratamientos que incluían cultivos antecesores (G, GL, y L) respecto de los que no (B y CN). Dentro de los zoófagos la abundancia fue mayor en el tratamiento L, debido a la mayor cantidad de microhimenópteros y estafilínidos hallados, difiriendo significativamente de la abundancia de zoófagos de CN. No se hallaron diferencias significativas en la equitatividad de ningún grupo trófico.

TABLA 2. Riqueza, Abundancia, diversidad y equitatividad de la fauna edáfica epigea por grupo trófico y por tratamiento en la unidad demostrativa agroecológica III, INTA San Pedro.

Grupo trófico	Atributo	Barbecho	Campo Natural	Gramíneas	Leguminosas	Gramíneas + Leguminosas	
Fitófagos	S	3,67 a	4,33 a	8,67 b	6,33 ab	6,67 ab	*
	N	53,67	55,67	55,67	71	69,33	-
	H´	0,441	0,607	0,819	0,576	0,585	-
	J´	0,313	0,414	0,383	0,346	0,332	-
Zoófagos	S	3,33 ab	3 a	6 c	5,33 bc	5,33 bc	*
	N	10,67 ab	7,67 a	13,33 b	19,67 b	12 ab	*
	H´	0,816 a	0,968 a	1,528 b	1,42 ab	1,492 b	*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

	J´	0,666	0,925	0,914	0,85	0,938	-
	S	4 a	4,33 ab	7 c	5,67 abc	6 bc	*
	N	50,67	74,33	61,33	76,67	50,67	-
Omnívoros	H´	0,81	0,77	1,03	1,06	1,17	-
	J´	0,59	0,52	0,53	0,61	0,65	-
	S	4,33	3,67	4,67	4,33	4,33	-
	N	2561,00	1582,33	3427,00	1515,67	2912,67	-
Detritófagos	H´	0,151	0,284	0,112	0,280	0,176	-
	J´	0,102	0,237	0,073	0,195	0,120	-

(*) Se encontraron diferencias en rangos de medias estadísticamente significativas (p<0,05) (Kruskal-Wallis). (-) No se encontraron diferencias significativas.

Conclusiones

Para el sistema en general los datos implican que la fauna epiedáfica correspondiente al tratamiento G está más equilibrada en términos de diversidad que el resto de los tratamientos, posiblemente debido al ambiente superficial más estable que generan las gramíneas como antecesores que permiten el establecimiento de más grupos taxonómicos.
De los cuatro grupos tróficos estudiados es posible concluir que, en este ambiente bajo manejo agroecológico, los más sensibles al tipo de antecesor fueron los zoófagos. Este grupo de artrópodos fue más equitativo cuando el antecesor no era un barbecho desnudo y tanto la abundancia la riqueza y diversidad son altas en antecesores con gramíneas estivales; este grupo en particular es un importante servicio ecosistémico a potenciar en los sistemas hortícolas agroecológicos por lo que la incorporación de maíces en la secuencia de cultivos es recomendable.

Referencias bibliográficas

Altieri, M.A. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo, Uruguay. 325 pp.

Cabrera, G. & Crespo, G. 2001. Influencia de la biota edáfica en la fertilidad de los suelos en ecosistemas de pastizales. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 35(1):3-9.

De la fuente, e. B.; s. A. Suarez & c. M. Ghersa. 2003. Weed and insect communities in wheat crops with different management practices. Agron. J. 95: 1542-1549.

Gliessman, S.R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Litocat. Turrialba, Costa Rica. 359 p.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.

Moore J. C. Y Walter D.E. 1988. En Gizzi, A. H., Castillo, H. A. Á., Manetti, P. L., López, A. N., Clemente, N. L., y Studdert, G. A. 2009.Caracterización de la meso y macrofauna edáfica en sistemas de cultivo del sudeste bonaerense.CI. Suelo, 27(1), 1-9.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

Pérez, M. 2012. Suelo y agrodiversidad: dos pilares claves del manejo de base agroecológico. En: Cap, G.; De Luca, L.; Pérez, M.; Pérez, R. El camino de la transición agroecológica. Ediciones INTA, C.A.B.A. 96 p.

Phelan, P.L.; Mason, J.F.; Stinner, B.R. 1995. Soil fertility management and host preference by European corn borer, Ostrinia nubilalis, on Zea mays: a comparison of organic and conventional chemical farming. Agriculture, Ecosystems and Environments. 56:1-8.

Vandermeer, J. 1995. The ecological basis of alternative agriculture. Annual Review of Ecology and Systematics. 26:201-224.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-325 Infestação natural a campo de *Acanthoscelides obtectus* em variedades crioulas de feijão, na serra catarinense, sul do Brasil.

Mateus S. Nascimento, CAV/UDESC, mnascimentoagro@gmail.com;
Mari I.C. Boff, CAV/UDESC, mari.boff@udesc.br;
João C. Zanatta, EPAGRI/Lages, zanatta@epagri.sc.gov.br

Resumo
O caruncho do feijão, *Acanthoscelides obtectus* (Say) é a principal praga de feijão armazenado e se encontra distribuída em todas as regiões produtoras de feijão da América Latina. Essa espécie apresenta infestação cruzada isto é, podem infestar os grãos ainda no campo e consequentemente serem levados para os silos e armazéns junto com os grãos colhidos. O objetivo deste trabalho foi detectar diferenças entre 15 variedades crioulas de feijão, cultivadas por agricultores familiares ao ataque de *A. obtectus* a campo. No período da colheita foram coletadas ao acaso 50 vagens por parcela totalizando 200 por variedade de feijão. No laboratório as vagens foram acondicionadas em potes plásticos com tampa microperfurada e mantidas em sala climatizada a temperatura de 25 ± 2ºC e umidade relativa do ar de 70 ± 10 % durante 45 dias. Diariamente contou-se o número de insetos emergidos que eram retirados dos potes e eliminados. Concluiu-se que as variedades "Tibagi" e "Costa Rica" mostraram menor grau de infestação enquanto as variedades "Mourinho" e "Vermelho" foram as que apresentaram alto grau de infestação.
Palavras-chaves: Bioecologia; *Phaseolus vulgaris;* Armazenamento; Caruncho-do-Feijão

Abstract
The bean weevil, Acanthoscelides obtectus (Say) is the main stored bean pest and is distributed in all producing regions of beans in Latin America. This species presents a cross infestation, ie they infest grains still in the field and are consequently they are taken into the grain store and warehouses with the harvested grain. The objective of this study was to detect differences between 15 bean landraces cultivated by farmers to the attack of A. obtectus in the field. At harvest time they were randomly collected 50 pods per plots totaling 200 pods per variety of beans. In the laboratory the pods were placed in plastic pots with microperforated cover and maintained in a room with the temperature of 25 ± 2 ° C and relative humidity of 70 ± 10% for 45 days. Daily was counted the number of emerged insects and were removed from the pots and eliminated. It was concluded that the varieties "Tibagi" and "Costa Rica" showed a lower degree of infestation while varieties "Mourinho" and "Red" showed the high degree of infestation.
Keywords: Bioecology; *Phaseolus vulgaris*; Storage; Bean weevil

Introdução
Agricultura familiar tem grande importância na questão ambiental e nos processos sociais, pois contribui para a preservação dos ecossistemas naturais e agrícolas, e também incentiva a permanência da família no campo, reduzindo o êxodo rural (LAMARCHE, 1993; MALUF, 2006). Segundo PELWING (2008) os agricultores familiares são guardiões de sementes crioulas, pois pode utilizar o mesmo material para o próximo cultivo, estabelecendo, assim, uma estratégia de viabilização com redução de custo. Além disto, as culturas crioulas favorecem ao próprio agricultor, pois são materiais com maior sintonia com o meio ambiente, sendo menos suscetíveis a pragas e doenças e ainda menos sensíveis as variações climáticas, tendo grande importância ambiental, pois preserva a variabilidade genética de culturas de suma importância para a América Latina e para o mundo.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O feijão é um alimento considerado popular no Brasil, estando presente no cardápio de grande parte da população. Seu consumo proporciona grandes vantagens, pois o grão apresenta elevados teores de mineiras, carboidratos, fibras, vitaminas, além da alta concentração de proteínas (COSTA et al., 2006). A grande afinidade da população brasileira com o alimento torna o Brasil o maior produtor de feijão do mundo, com 3,3 milhões de toneladas (FAO,2014). De acordo com Portugal (2007), a produção nacional de feijão é, na sua maioria, proveniente da agricultura familiar, chegando a 60% do total produzido.

A planta do feijoeiro está sujeita ao ataque de diversas espécies de insetos praga. Essas pragas podem atacar todas as estruturas da planta das raízes, colmo, folhas, flores, vagens e até os grãos. Reduções significativas no rendimento do feijoeiro variam de 10 a 100%, dependendo da espécie da praga, das sementes utilizadas e da época de plantio do feijoeiro (QUINTELA, 2002). O caruncho do feijão *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831), é considerado praga primaria que ataca principalmente os grãos de feijão durante o armazenamento. O carancho é uma praga cosmopolita, presente em todas as regiões produtoras de feijão, principalmente nas regiões temperadas e pode infestar o feijão ainda no campo. No feijão armazenado as fêmeas realizam a ovoposição na massa dos grãos e após eclodirem, as larvas se encaminham para o interior do grão. As larvas, ao se alimentarem dos cotilédones, abrem galerias no interior do grão comprometendo sua germinação. As perdas geradas pelos carunchos do feijão são quantitativas, pois reduzem o peso dos mesmos e podem chegar a destruir o grão por completo e também qualitativas, pois reduzem o vigor da semente e alteram o sabor e os componentes nutricionais dos feijões destinados a alimentação (GALLO et al, 2002; TOMAZ et al 2007; PAUL et al 2009).
A obtenção de variedades de feijão resistentes aos ataques do *A. obtectus* é de suma importância para o agricultor, pois o lucro obtido nos cultivos deverá garantir o sustento do mesmo e de sua família e também para que sua produção fique menos vulnerável a perdas, tornando-o menos dependente do meio externo de sua propriedade (FAULIN, 2003). Desta forma o presente estudo teve o objetivo de avaliar o nível de infestação a campo por *A. obtectus* de 15 variedades crioulas de feijão que são, atualmente cultivadas por agricultores familiares da região do planalto serrano catarinense.

Metodologia
O estudo foi realizado no município de Lages, no estado de Santa Catarina, localizado na Região Sul do Brasil referente as coordenadas 24º 48’ 58” S e 50º 19’ 34” W, seguindo metodologia proposta por MARCANO (2012). Foram utilizados 15 variedades de feijão crioulos disponibilizadas por agricultores familiares da região do planalto serrano catarinense e multiplicadas na estação experimental da Epagri/Lages. As variedades de feijões avaliadas foram: variedades Preto (V1) concedida pelo agricultor Leonildo Petry; Vermelho (V2), Rosa (V3), Capixaba (V4), Tibagi (V5), Uirapurú (V6), Carioquinha (V7) concedidos pelo agricultor Ademar Rosa; Carioquinha (V8) concedido pelo agricultor Evair dos Santos; Preto (V9) concedida pelo agricultor Hélio Correia; Predileto (V10), Taquara (V11), Costa Rica (V12), Vagem Roxa (V13), Preto (V14) e Mourinho (V15) concedida pelo agricultor José Pinto.

O plantio foi realizado em 18/11/2015, com delineamento de blocos ao acaso e com 4 repetições. Não houve tratamento fitossanitário, e a eliminação de plantas espontâneas foi realizada por capina manual. Após a maturação fisiológica e dessecamento natural das plantas, foram colhidos 50 vagens ao acaso de cada parcela, totalizando 200 vagens apor variedade.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

No Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da EPAGRI/Lages as vagens integras de cada parcela foram acondicionadas em potes de plástico com capacidade para 2 litros com tampa microperfurada e mantidas em sala climatizada a temperatura de 25 ± 2 ºC e umidade relativa do ar de 70 ± 10 %) e escotofase de 24 horas durante 45 dias.

A avaliação foi realizada desde o primeiro dia da colheita e se estenderam por um período de 45 dias. Diariamente as vagens de cada tratamento eram despejadas sobre uma peneira de malha de 5mm colocada sobre uma bandeja. Os insetos emergidos que caiam na bandeja eram contados e eliminados. Parte desses insetos foram armazenados em potes de coleta de 80 ml e conservados com álcool 70% para posterior identificação. Os dados foram analisados de acordo com as médias das populações de cada variedade, utilizando os desvios padrões da média para o agrupamento.

Resultados e discussão

Com relação ao número de adultos de *A. obtectus* obtidos de vagens de feijão é possível afirmar de que todas as variedades de feijão sofreram a infestação ainda no campo, dentre o grupo dos feijões de coloração preta, de 10 variedades (V1, V4, V5, V6, V9, V10, V11, V12, V13, V14), a variedade V5 foi aquela que originou menor número de adultos do caruncho-do-feijão, quando comparado com as outras variedades, seguido das V12, V11, V4, V9, V10, V13, V14, V1 e com destaque de maior suscetibilidade da variedade V6 (Figura 1A).

No grupo dos feijões de coloração variada pertencentes a 5 variedades (V2, V3, V7, V8 e V15). Observa-se que as variedades V8 e V3 foram aquelas em que emergiu um numero menor de *A. obtectus* seguidas da variedade V7. Já as variedades V2 e V15 mostraram ser altamente suscetíveis a infestação de *A. obtectus* ainda no campo atingindo média superior 110 e 180 insetos respectivamente (Figura 1B).

SAPURANU (2006) obteve resultados semelhantes com diferentes variedades, em estudo realizado na Estação de Pesquisa Agrícola de Podu Iloaiei, localizado na Romênia, onde em 3 variedades utilizadas (Magna, Star e Avans) todas apresentaram algum nível de infestação.

Resultados semelhantes foram apresentados por SCHMALE (2002) em estudo realizado em Restrepo, localizado no Valle de Cauca na Colombia. O autor coletou amostras de campo em 8 pequenas propriedades rurais que utilizavam feijões da variedade Diacol-Calina e concluiu que em 90% dessas amostras estavam infestadas com carunchos, sendo extremamente difícil não ocorrer infestações no momento em que são levados para o armazenamento.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

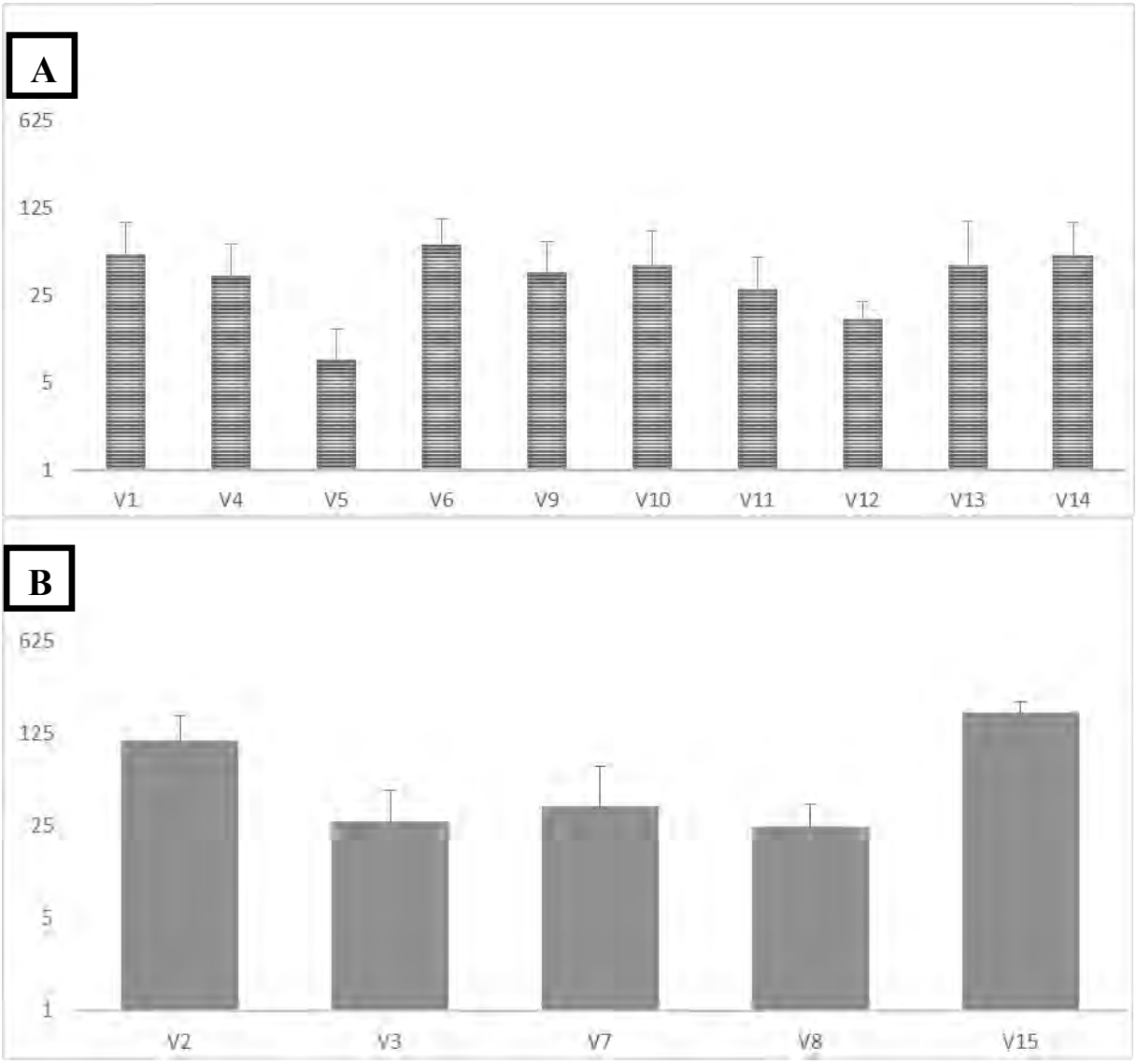


FIGURA 1. Número médio de adultos de *Acanthoscelides obtectus* emergidos durante 45 dias em **(A)** vagens de feijão crioulo de coloração preta e **(B)** em vagens de feijão crioulo de coloração variada. Lages, Santa Catarina.

Conclusão

Apesar de grandes diferenças nas quantidades de caruncho retiradas das diferentes variedades, todas as variedades crioulas de feijão testadas mostraram susceptibilidade de infestação por *Acanthoscelies obtectus* ainda no campo.

Referências bibliográficas

COSTA, G. E. A. Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes. Food Chem. United Kingdom, v. 94, n. 3, p. 327-330. 2006.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. Agricultura Familiar em América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. p.1 – 486. 2014.

FAULIN, E. J., & AZEVEDO, P. F. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. Informações Econômicas,33(11), 24-37. 2003.
GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. L., BATISTA, G. D., BERTI FILHO, E., & VENDRAMIM, J. D. Manual de entomologia agrícola (Vol. 2). São Paulo: Agronômica Ceres. 1988.
LAMARCHE, H. A agricultura familiar. Campinas: Editora da UNICAMP. 1993.
MALUF, R. S. Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar. Mauad Editora Ltda. 2003.
MARCANO, R. A. D. A. Insectos plaga en vainas de *Acacia tortuosa* y *Prosopis juliflora* para consumo animal en las zonas semiáridas del estado Lara. Venezuela. Zootecnia Tropical,*30*(2).2012.
PELWING, A. B., FRANK, L. B., & BARROS, I. I. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. Revista de Economia e Sociologia Rural,46(2), 391-420. 2008.
PAUL, U. V., HILBECK, EDWARDS, P.J. Pre-harvest infestation of beans (Phaseolus vulgaris L.) by Acanthoscelides obtectus Say (Coleoptera: Bruchidae) in relation to bean pod maturity and pod aperture. International Journal of Pest Management 56.1 (2010): 41-50.
PORTUGAL, A. D. O desafio da agricultura familiar. Revista Agroanalysis 7. 2004.
QUINTELA, E. D. Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. *Embrapa Arroz e Feijão. Documentos 27*. 2002.
SAPURANU, T., FLIPESCU, C., GEORGESCU, T., BILD, Y.C. Bioecology and control of bean weevil (*Acanthsocelides obtectus* Say). Cercatari Agronomieu in Moldova. (2006) 39(2):5-12.
SCHMALE, I., WACKERS, F. L., CARDONA, C., & DORN, S. Field infestation of Phaseolus vulgaris by Acanthoscelides obtectus (Coleoptera: Bruchidae), parasitoid abundance, and consequences for storage pest control. *Environmental Entomology*, *31*(5), (2002). 859-863.
TOMAZ, C. A.; KESTRING, D.; ROSSI, M. N. Effects of the seed predator *Acanthoscelides schrankiae* on viability of its host plant *Mimosa bimucronata*. Biological Research, v. 40, p. 281-290, 2007.

A1-326 Características productivas de establecimientos en transición agroecológica y diferencias edáficas con productores convencionales

Vita, Federico[1]; Pavón, Emiliano[2]; Vázquez, Florencia[2]; Pepe, Wenceslao[2]; Darget, Agustina[2]; Galbiatti, Estefanía[2]; Morra, Federico[2]; Batto, Mabel[3]; Aguirrezabal, Gerado[4] y Di Ciocco, César[1].

1- Grupo de Sustentabilidad Agropecuaria, INEDES, Departamento de Ciencias Básicas, UNLu. fedevita1@yahoo.com.ar. 2- Estudiante, Grupo de Sustentabilidad Agropecuaria, INEDES, UNLu. 3- Departamento de Ciencias Básicas, UNLu. 4- Departamento de Ciencias Sociales, UNLu.

Resumen
Se estudiaron sistemas familiares de producción en transición agroecológica (SFTA) y sistemas de producción convencionales (SC), de los partidos de Luján, General Rodríguez y San Andrés de Giles. Se determinó en suelo: materia orgánica, fósforo, pH, CE y respiración; el pH y la conductividad presentaron escasas diferencias entre SFTA y SC, en tanto que la materia orgánica, la respiración y el P fueron superiores en SFTA, indicando que sus sistemas podrían ser sustentables a largo plazo. Se realizaron entrevistas y encuestas a los productores sobre sus formas de organización y comercialización: los SFTA poseen escasas superficies, producen leche de vaca Jersey, cabras y venta de terneros. Los SFTA viven en sus establecimientos, comercializan en ferias locales y vecinos. Presentan formas asociativas, expresan respeto por el ambiente y buscan una mayor calidad de sus productos. Los SC presentan grandes extensiones, no viven en el campo y operan con contratistas.
Palabras-clave: Materia orgánica; respiración edáfica y sustentabilidad.

Abstract
Family production systems in agro-ecological transition (SFTA) and neighbors conventional farm system (SC) matches Lujan, General Rodríguez and San André de Giles were studied. It was determined in soil: organic matter, P, pH, EC and breathing; pH and conductivity showed little difference between SFTA and SC, while organic matter, respiration and P were higher in SFTA, indicating that their systems could be sustainable in the long term. Interviews and surveys were made to farmers on their forms of organization and marketing: the SFTA have poor surfaces, produce milk Jersey cows, goats and selling calves. The SFTA live in their establishments, sold at local fairs and neighbors. They express respect for the environment, shows associative forms and seek a better quality of their products. The SC have large areas, they do not live in the field and operate with contractors.
Keywords: Organic matter; soil respiration and sustainability.

Introducción

Los sistemas agroecológicos familiares se caracterizan por un uso eventual de fertilizantes y agroquímicos, generan mayor cantidad de puestos de trabajo, canales locales de comercialización, elaboran productos artesanales y reducen el impacto ambiental (Altieri y Nicholls 2000).

Los sistemas de producción familiar en transición agroecológica estudiados presentaron niveles bajos de aplicación de plaguicidas y fertilizantes, lograron cierta diversificación

productiva e importantes niveles de integración con otros productores y con asociaciones de productores de tipo familiar de producciones diversas que les permite cierto nivel de representación formal.

La respiración edáfica puede ser utilizada para medir la actividad microbiológica y estimar la capacidad del suelo de reciclar nutrientes y es un buen indicador del impacto de la actividad humana sobre éste (Filip 2002 y Di Ciocco *et al* 2014).

La materia orgánica, el pH y el nivel de nutrientes del suelo pueden contribuir a explicar su fertilidad (Ferreras *et al* 2009 y Di Ciocco *et al* 2014). La cantidad y la calidad de la materia orgánica edáfica juegan un rol fundamental en el funcionamiento y la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios debido a que impactan significativamente sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Diversos autores relacionan la calidad del suelo con su contenido de materia orgánica y consideran que es determinante para su capacidad productiva. Sin embargo, para detectar cambios en este parámetro como resultado de los sistemas productivos, se requieren de 5 a 10 años.

La disminución en las aplicaciones de agroquímicos y la tendencia hacia la producción agroecológica recobra importancia debido a que en más de 100 ciudades de Argentina existen ordenanzas municipales que limitan el uso de agroquímicos en sus cercanías, estableciendo franjas de exclusión para el uso de estos productos, basados en el principio precautorio, buscando que las pulverizaciones de plaguicidas no alcancen a poblaciones cercanas que pueden afectar su salud e indirectamente mejorando, la calidad de los productos agropecuarios y la sustentabilidad ambiental.

El objetivo del trabajo fue comparar sistemas productivos en transición agroecológica con sistemas convencionales analizando características edáficas, productivas y comerciales.
Nuestra hipótesis es que los sistemas en transición agroecológicas por su menor uso de agroquímicos, manejo familiar e integración con la comunidad son más sustentables que los sistemas convencionales.

Metodología

Se estudiaron cinco establecimientos agropecuarios de tipo familiar en transición agroecológica (SFTA) en los que predomina desde hace 7 años el manejo sin plaguicidas ni fertilizantes y sus vecinos convencionales (SC) ubicados en los partidos de Luján, General Rodríguez y San Andrés de Giles. Hay que considerar que algunos lotes de los productores en SFTA presentan suelos decapitados, es decir se empleó la parte superficial del suelo para producir ladrillos con anterioridad al uso actual. Para los análisis de suelo se tomaron 5 submuestras colectadas con barreno a una profundidad de 0-10 cm, al azar y a distancias no inferiores a los 25 m en los principales lotes donde pastorean los animales o en campos agrícolas. Las determinaciones realizadas fueron:

Respiración edáfica: mide la actividad microbiológica y de la microfauna del suelo. Es uno de los parámetros más sensibles frente al impacto o disturbio del sistema (Filip 2002). Muestras de 20 g de suelo con el contenido de humedad original se colocaron en recipientes de 350 ml, el cual contiene un recipiente menor en el centro del frasco con 20 ml de NaOH 0,2 N. El sistema se cierra herméticamente y se incuba a 30º C durante 7 días. El CO_2 liberado por la respiración biológica se recupera en el recipiente con el NaOH 0,2 N. Como controles de la reacción se utilizaron frascos sin suelo y con la trampa de álcali. La producción de CO_2 se determina por titulación con HCl 0,2 N y fenolftaleína como indicador (Frioni 1999). Variables físico-químicas: Las variables medidas fueron: conductividad

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

eléctrica analizada por conductímetro, materia orgánica (por la metodología de Walkey-Black), contenido de P disponible (por Kurtz y Bray). El pH en una relación con agua de 1:2,5 (v/v) se determinó por potenciometría.

Se realizaron entrevistas y encuestas, con el objeto de caracterizar sus sistemas productivos, el manejo de sus cultivos, las condiciones socio-ambientales y conocer las estrategias productivas y canales de comercialización de cada productor (Coraggio 2007).
Para establecer diferencias entre medias de series de datos se utiliza el test no paramétrico de Kruskal-Wallis debido a que no cumplen los requisitos de normalidad y homocedasticidad. En los casos donde se encontró diferencias significativas se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni para establecer entre grupos si hay diferencias significativas ($P<0,05$). En las variables analizadas, la significancia asintótica del estadístico chi-cuadrado fue mayor a 0,05, demostrando que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Resultados y discusiones

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los suelos de los SFTA y los suelos de los SC para las variables materia orgánica, fósforo disponible, pH, conductividad eléctrica y respiración edáfica, a pesar que presentan diferencias apreciables entre los sistemas estudiados como ocurre con algunos indicadores (Tabla 1) como el P, la materia orgánica y la respiración edáfica. Las diferencias en el fósforo disponible presentan alta variabilidad que impide que las diferencias en los promedios adquieran significación estadística. Posiblemente los elevados niveles puntuales de P se relacionen con el bosteo animal rico en este elemento. En el sistema convencional la extracción de fósforo en la cosecha de soja no compensa la adición por fertilizantes.

TABLA 1. Características edáficas de los sistemas productivos.

Productor	MO (%)	pH	Respiración (mg CO_2 g suelo seco día^{-1})	Conductividad (µS cm^{-1})	P disponible (ppm)
1	4,13	6,43	0,08	37,98	7,06
2	5,03	6,12	0,06	32,50	5,15
3	4,58	7,19	0,06	72,75	5,1
4	1,84	9,13	0,11	133,9	1,2
5	4,13	6,40	0,08	34,83	13,1
6	3,56	6,12	0,06	32,50	7,4
7	4,20	6,05	0,06	25,04	2,02
8	3,69	5,80	0,04	31,00	0,63
9	5,39	6,34	0,07	27,18	0,81
10	4,69	6,11	0,07	44,90	0,74
Promedio SFTA	**4,69**	**6,40**	**0,07**	**43,13**	**10,28**
Promedio SC	**3,60**	**6,50**	**0,06**	**49,78**	**1,56**

Nota: 1, 3, 5, 7 y 9 son productores/ras familiares en transición agroecológica . 2, 4, 6, 8 y 10 son productores convencionales.

La respiración edáfica es un parámetro muy sensible que puede detectar tempranamente los cambios producidos por el uso a que están sometidos los suelos, antes que los físico-químicos y la materia orgánica es el principal indicador del estado de los suelos. Estas diferencias incipientes entre sistemas deben consolidarse con prácticas sostenidas a lo largo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

del tiempo (Di Ciocco y Momo 2009), suelos más adecuados (no decapitados) y mayores superficies que permitan la rotación de cultivos.

Los SFTA (Tabla 2) poseen superficies propias que en promedio no superan las 2 has y superficies no propias de 7 ha, son, principalmente, productores de leche de vacas Jersey , cruzas de Holando-argentino (criollas), cabras y venta de terneros. La producción mensual de leche de vaca se encuentra entre 1.200 y 2.400 litros por mes y de cabra está cercana a los 300 litros por mes. La alimentación se basa en pasturas naturales y cultivadas. La suplementación con alimentos balanceados o concentrados energéticos, no es habitual. También elaboran quesos, ricotta, muzzarella, yogur y dulce de leche, etc. En primer lugar, tienen pasturas naturales, que se implantan y manejan sin la aplicación, en general, de agroquímicos. La raza Jersey presenta algunas ventajas comparativas: es un animal de menor porte, por esta razón el costo energético de mantenimiento, es menor; produce menor cantidad de leche pero con mayor tenor graso, lo que permite mayor eficiencia en el uso de tinas y elementos de elaboración de productos lácteos, ya que da un mayor rendimiento de queso por litro de leche. Su fecundidad permite obtener un menor intervalo entre partos, su mansedumbre, su rusticidad probada en cualquier clima y su longevidad la hacen económicamente superior, razón por la cual se adecua mejor al manejo de este grupo de productores, y a la oferta forrajera de baja calidad. A pesar de esto, en todo el proceso se prioriza el bienestar del animal. La elaboración de quesos, lo realizan de manera natural, artesanal, sin conservantes ni aditivos, a pequeña escala. Minimizan la dependencia de insumos externos a la finca. Los productores familiares en transición agroecológica viven en el campo con sus familias, a diferencia de los productores convencionales, donde predomina la producción de soja (Di Ciocco *et al* 2004), no viven en sus campos y el manejo de sus explotaciones agropecuarias se hace por contratistas y administradores.

El promedio de las edades de los productores de los SFTA es de 45 años, el trabajo, es familiar y sólo se contrata mano de obra externa ocasionalmente. Realizan una transformación con agregado de valor con el objeto de conseguir un ingreso mayor por los bajos volúmenes de producción, principalmente relacionado con la poca superficie disponible. La comercialización de sus productos se realiza entre vecinos y en ferias locales (Abramovich y Vázquez 2006). El nivel educativo de los productores en PFTA es elevado (secundario y universitario completo o incompleto) y en general presentan origen urbano y alto convencimiento para llevar adelante tareas rurales y en la preservación del ambiente.

TABLA 2. Características productivas de los sistemas.

Productor	Superficie propia (ha)	Sup. No propia (ha)	Bovinos	Caprinos	Producción
1	0	5,5 (3 monte; 2,5 pasturas)	1 vaca y 1 toro Jersey	63	300 l leche mes^{-1} y 15 chivos $año^{-1}$
3	4	10	49 total	15	1500 l leche mes^{-1} 10 terneros $año^{-1}$
5	3	6	8 vacas	0	2400 l leche mes^{-1}
7	0	8	12 vacas 1 toro y 11 terneros	0	Leche y 10 terneros $año^{-1}$
9	1	4	25 vacas y 12 vacas ordeñe	6 cabras 1 chivo	1200 l leche mes^{-1}, masa de muzzarella y 6 terneros $año^{-1}$
2-4-6-8-10	50 a 200 o más has	Importante en algunos casos	No	No	Principalmente soja: 2600-3000 kg/ha

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nota: 1, 3, 5, 7 y 9 son productores/ras familiares en transición agroecológica. 2, 4, 6, 8 y 10 son productores convencionales.

Conclusiones

El menor uso de agroquímicos y la producción animal de los SFTA posibilitaría un mayor contenido de materia orgánica y respiración edáfica, que los SC. Esto trae como consecuencia una mayor actividad biológica que puede contribuir al reciclado de materia o a la descomposición de deshechos tóxicos. Manejos sostenidos en el tiempo y rotaciones adecuadas podrían contribuir a que los suelos en sistemas bajo transición agroecológica sean sustentables. Los productores de los SFTA logran vivir, principalmente, de lo obtenido en sus establecimientos, comercializando lo producido en ferias locales o de forma directa a los consumidores interesados en adquirir productos agroecológicos de las comunidades cercanas. Establecen lazos con la comunidad y manifiestan mayor respeto por el ambiente. Podemos esperar que los sistemas en transición agroecológicas por su menor uso de agroquímicos, manejo familiar e integración con la comunidad son más sustentables que los sistemas convencionales. Contrariamente, los productores SC, no viven en el campo ni en los pueblos cercanos y, generalmente, los campos son administrados desde grandes centros urbanos, no mantienen lazos con la comunidad local, y a quienes encontramos en los predios de producción son los empleados de los contratistas o el administrador. El sistema de comercialización de los productos es la entrega en los acopiadores de la zona, al precio de los comodities.

Agradecimientos

La financiación brindada fue del Departamento de Ciencias Básicas y del INEDES de la Universidad Nacional de Luján. Se agradece a los productores Patricia, Alfredo, Marcelo, Rita, Santiago, Dante y Malarino por permitirnos acceder a sus campos sin inconvenientes, tomar muestras de suelo reiteradamente y prestarse a las entrevistas y encuestas realizadas para el desarrollo del trabajo.

Referencias bibliográficas

Abramovich AL y Vázquez G. 2006. Experiencias de economía social y solidaria en la Argentina en Fiorcinito Karina y Basualdo V. Transformaciones recientes en la Economía Argentina, tendencias y perspectivas UNGS – Prometeo. Bs As.

Altieri M y Nicholls C. 2000. Agroecológica: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. PNUMA. México. Disponible en http://es.scribd.com/doc/7022325/Bases-Agroecológicas-Para-Una-Agricultura-Sustentable. Consulta19-11-2012.

Coraggio J L. 2007. Una perspectiva para la economía social. En Coraggio J L. (organizador): La economía social desde la periferia. Contribuciones Latinoamericanas. Editorial Altamira. Buenos Aires.

Di Ciocco C y Momo F. 2011. Hacia un nuevo paradigma agroproductivo en las ciencias del suelo. CD V CISDA. 12 al 14-9-2011. Santa Fe.

Di Ciocco C, Momo F, Santadino M y Coviella C. 2004 “Consecuencias sobre el agrosistema del cultivo de soja: fuerte extracción de nitrógeno y pérdida de mesofauna”. Publicado en CD. 1° Edición Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica. ISBN: 987-22038-0-6.

Di Ciocco C. 2009. La soja ¿un cultivo sustentable? C. GeoEcon Revista de Geografía Económica 1 (1) 23-31. ISSN 1852-3617. Buenos Aires.

Di Ciocco C, Sandler R, Falco L & Coviella C. 2014. Actividad microbiológica de un suelo sometido a distintos usos y su relación con variables físico-químicas. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo (ISI). 46(1): 73-85. ISSN impreso 0370-4661.

Ferreras L, Toresani S, Bonel B, Fernández E, Bacigaluppo S, Faggioli V & Beltrán C. 2009. Parámetros químicos y biológicos como indicadores de calidad del suelo en diferentes manejos. Ci Suelo 27(1):103-114.

Filip ZK. 2002. International approach to assessing soil quality by ecologically-related biological parameters. Agr. Ecosyst. Environ. 88:169-174.

Frioni L. 1999. Procesos microbianos. Ed. de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 322 pp.

Guzmán Casado G. 2012. Agroecología: un enfoque sustentable de la agricultura ecológica, disponible en: http://es.scribd.com/doc/17017136/Curso-VI-Lectura-1-Transicion-Agroecologica, fecha de consulta: abril de 2014.

Leff E. 2001. "Economía y democracia: las alternativas para el desarrollo sustentable y equitativo". PNUMA/ORPALC. En: Sustentabilidad y desarrollo ambiental. TOMO I. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-328 Construyendo resiliencia socioecológica en huertos urbanos y periurbanos en Querétaro; adaptaciones urbanas ante el desafío de la soberanía alimentaria y el cambio climático. Hacia la activación de un diálogo de saberes de urbicultor a urbicultor

Villavicencio-Valdez G.V[1]., Suzán-Azpiri H.[2], Ribeiro-Palacios M.[3] y Altieri M.A.[4]

[1]Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Naturales, UAQ, valvillavi@gmail.com [2]Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Naturales, UAQ
[3]Departamento de Desarrollo Humano para la Sustentabilidad,Facultad de Filosofía, UAQ.
[4]Departamento de Ciencias Ambientales, Políticas Públicas y Administración, Departamento de Recursos Naturales, UCB.

Resumen
La resiliencia socioecológica depende tanto de las amenazas, la vulnerabilidad y de la capacidad adaptativa de sistemas agroecológicos para diversificar, promover interacciones y sinergias benéficas entre sus componentes, regenerar la fertilidad del suelo, mantener la productividad, proteger los cultivos y recuperarse de los daños causados. Se evaluará la resiliencia socioecológica de los 28 huertos urbanos identificados en la zona urbana y metropolitana de Querétaro en el contexto del cambio climático. Desde la metodología interdisciplinaria de la agroecología se medirá la composición botánica, la productividad agrícola y el aporte nutricional, la calidad del suelo y de la descripción del manejo según la caracterización de los Sistemas Agrícolas Mixtos de los 28 huertos identificados, activando el Diálogo de saberes con los dueños o urbicultores. La causa de la crisis del sistema alimentario no subyace en la falta de disponibilidad de alimento como en la crisis estructural social de exclusión y desigualdad económica que limita su acceso.
Palabras clave: resiliencia socioecológica; agroecología; huertos urbanos; diálogo de saberes; soberanía alimentaria.

Abstract
The socio-ecological resilience depends on the threats, vulnerability and adaptive capacity of agro-ecosystems to diversify, promote beneficial interactions and synergies between its components, regenerate soil fertility, maintain productivity, protect crops and recover from damage. The socio-ecological resilience of 29 identified urban gardens in urban and metropolitan area of Queretaro in the context of climate change, will be assessed. From an interdisciplinary approach to agroecology, the botanical composition, agricultural productivity and nutritional value, soil quality and description of management will be measured by the characterization of the mixed farming systems of the 28 gardens by activating the knowledge dialogue with the owners or urbicultores. The cause of the crisis in the food system lies not in the lack of availability of food as in the structural crisis of social exclusion and economic inequality, which limits their access.
Keywords: socio-ecological resilience, agroecology, urban gardens, *dialogue of knowledge*, food sovereignty.

Introducción

La resiliencia socioecológica depende tanto de las amenazas (sequías e inundaciones, especulación financiera y control de la cadena de distribución de los alimentos), la vulnerabilidad y de la capacidad de adaptativa de los grupos humanos que manejan los sistemas agroecológicos(organización, gobernanza y conocimiento tradicional);como de la

capacidad de respuesta de los manejos para diversificar intencionalmente y promover interacciones biológicas y sinergias benéficas entre sus componentes, regenerar la fertilidad del suelo, mantener la productividad, proteger los cultivos y recuperarse de los daños causados, principios básicos de la agroecología (Altieri, 2002; Nicholls, 2014; Gliessman, 2013). La urbicultura- producir alimentos en las ciudades- y la concentración de arreglos entre campesinos y productores urbanos es ya una corriente vigorosa en acción que define una tendencia. La urbicultura empieza a tomar la intensidad de una epidemia en muchos países y se avanza cotidianamente en su construcción colectiva (Esteva, 2013)La Agricultura Urbana vive en la actualidad un auge significativo y los retos de una solución integral a la crisis alimentaria existente, deberá enfocarse a plantear modelos alternativos que no dependan del petróleo, de bajo impacto ambiental, biodiversos, resilientes al cambio climático, capaces de minimizar riesgos y multifuncionales. Aunado al crecimiento poblacional, las recientes alzas históricas en los precios de los alimentos han subrayado la importancia de entender y contrarrestar las causas la inseguridad alimentaria y de la pobreza urbana. Estudios de caso provenientes de situaciones de emergencia humanitaria (FAO, 2010/6) revelan que las respuestas que abordan las causas estructurales de la crisis se encuentra en el establecimiento de los mercados locales, la promoción de los huertos urbanos, el fomento de la gestión mejorada de los recursos naturales, el reparto agrario, entre otros.

El objetivo de la investigación es evaluar la resiliencia socioecológica de los 29 huertos urbanos identificados en la zona urbana y metropolitana de Querétaro en el contexto del cambio climático.

El reciente boom de la población en Querétaro ha alcanzado aproximadamente 1,097,025 habitantes en la ciudad y en su zona metropolitana (INEGI, 2014), lo cual indica que la población urbana se invirtió de un 35.6% de población en zonas urbanas en la década 1970, a un 73.9% en 2015. Se espera que la tendencia continúe en ascenso (INEGI, 2005; CONAPO, 2010). Ante la explosión demográfica de la Ciudad de Querétaro y su Área Metropolitana se agudiza la necesidad de proveer de alimentos sanos y variados a la población creciente. Particularmente la zona urbana y periurbana de Querétaro presenta los niveles más altos de riesgo asociado a inundaciones y sequías del estado. Entre el 2001 y 2010 el número de personas afectadas por inundaciones superó los 60,000 habitantes de un total de 1,466,103 habitantes que integran esos municipios (el estado de Querétaro al 2010 presenta 1,827,937 habitantes); el 55% de ellos se relacionan directamente con inundaciones, el 35% con tormentas y el 10% restante con granizadas (Suzán AH et al, 2014).Las repercusiones de un desastre se manifiestan con mayor intensidad en los entornos vulnerables, caracterizados por la carencia en opciones de empleo, vivienda, servicios, ingresos, seguridad médica y educación (IPCC, 2014).La dependencia del país a las importaciones de alimentos que pasó de un 20% antes de la firma del TLC al 43% en 2014 (El Financiero, 2014) y las consecuencias de la temporada de sequía de cuatro años más severa registrada en California, EUA en esta temporada (Pedroncelli, R. /AP, 23.03.2015); agrega un factor de vulnerabilidad por inflación de precios las poblaciones en la ciudades en México.

A nivel de los microclimas en los huertos urbanos, la pérdida de materia orgánica del suelo por calentamiento; las temperaturas más altas del aire pueden acelerar la descomposición de la materia orgánica y afectar la fertilidad del suelo. Las estaciones de crecimiento más largas pueden permitir a varias especies de insectos plaga completar un mayor número de generaciones por año y también propiciar la proliferación de enfermedades en las plantas, con el consecuente incremento de pérdidas en las cosechas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

De acuerdo a los principios básicos de la metodología agroecológica (Altieri M, 1995). La capacidad de respuesta y vulnerabilidad de los huertos urbanos será medida a partir de la 1) composición botánica, 2) la productividad agrícola y el aporte nutricional, de 3) la calidad del suelo y de la 4) descripción del manejo según la tipología de los Sistemas Agrícolas Mixtos de los 28 huertos identificados (Henao, 2014; Orsini et al, 2013).Para la activación del *Diálogo de saberes* como un proceso formativo o de construcción grupal de conocimientos populares y entender que la forma de hacer más resilientes sus cultivos es tanto incrementar la diversidad e incremento de materia orgánica en el suelo (Altieri, 2008; Holt-Giménez, 2001) como generar redes solidarias y de apoyo mutuo;los sujetos dialogantes serán los dueños de los 28 huertos o urbicultores (Esteva, 2014), para establecer estrategias de adaptación y redes de apoyo mutuo. Se adaptarán los cinco pasos de la metodología de Campesino a Campesino, a lo que hemos llamado, De urbicultor a urbicultor,para activar el Diálogo de saberes. El diálogo de saberes devendrá en la praxis, como un proceso iterativo de reflexión y acción (Freire, 2000; Machín, 2010).

Resultados preliminares y discusiones

Dada la nula existencia tanto de bases de datos en el Censo de Población y Vivienda del INEGI en México sobre la presencia de huertos urbanos y datos relacionados; y la nula información secundaria y de investigación disponible con respecto al tema en el contexto local de Querétaro se procedió tanto a generar los datos como a identificar los huertos con quienes se trabajará. No se tuvo acceso al programa sobre huertos periurbanos de Querétaro bajo el “Componente en Agricultura Familiar y de Traspatio CAFT 2015” de SAGARPA que trabaja con aproximadamente 1500 huertos periurbanos en la zona metropolitana de Querétaro debido al periodo electoral de 2015. En la fase exploratoria inicial que se presenta, se identificaron 29 huertos urbanos. Se contactó a los dueños personalmente visitándolos en su huerto y se les invitó a participar en el estudio.

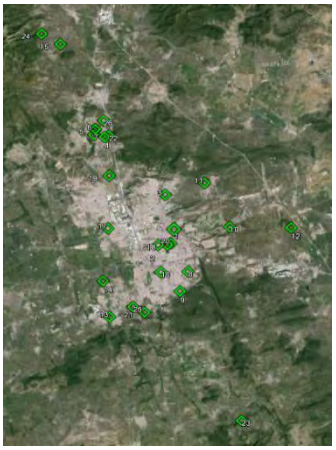


FIGURA 1. Ubicación geográfica de los 29 huertos estudiados en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Querétaro.

En base a la tipología de Orsini en Sistemas Agrícolas Mixtos se identificaron 29 huertos familiares o privados de traspatio, huertos comunitarios, huertos comerciales y huertos escolares.24 se sitúan dentro de la ciudad de Querétaro y sólo 5 son periurbanos. Los tipos de manejo identificados para el cultivo de alimentos en los 29 huertos fueronen camas elevadas, camas biointensivas de doble excavación, huertos verticales con gran variedad de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

técnicas, directamente en suelo, en macetas, techos verdes, huertos de traspatio, camellones en vía pública, lotes baldíos, parques municipales, en botes de pintura y en sombreaderos. Los tamaños de los sitios estudiados varían desde 12 m^2 hasta 6 ha, encontrando los más frecuentes en tamaños de 25 a 60 m^2 (Tabla 1).

En su mayoría los huertos identificados son para el autoconsumo en zonas urbanas y existe sólo una excepción a la tipología de Orsini con un huerto urbano que tiene 200 m^2 en pleno centro histórico de la ciudad. Los tipos de productos alimentarios que producen en las zonas urbanas se limitan a hortalizas, flores, frutales y gallinas. Dentro de la variedad de especies encontradas hasta el momento destacan: acelga, ajo, albahaca, apio, calabacita, calabaza, cebolla, cebollín, col, coliflor, espinaca, chícharo, frijol ejotero, lechuga orejona, romana, Italiama, pepino, perejil, rabanitos, betabel, ruda, jitomate cherry, bola, saladet, tomate verde, zanahoria, chalot, camote, maracuyá, fruta de la pasión, guayaba, sandía, melón, salvia, romero, tomillo, mejorana, gordolobo, diente de león, granada, chile habanero, piquín, poblano, güero, árbol), champiñones, hinojo, eneldo, gengibre, camote, azafrancillo, lima, lavanda, caléndula, altamisa, menta, hierbabuena, manzanilla, epazote, nogal, aguacate, papayas, huajes, alcachofa, guayaba, níspero, manzano, anís, sábila, cempasúchitl, naranja, mandarina, toronja, naranja agria, limón, rosa de castilla, plátano, romero y ajenjo. En el caso de los huertos periurbanos la producción es más diversa e incluye maíz, frijole, oleaginosas, gallinas, conejos, borregos, leche, equinos, guajolotes, acuacultura, tubérculos, cucurbitáceas, tunas, entre otros. El nivel de uso y disponibilidad de tecnologías apropiadas es mayor en las empresas agrícolas que en el resto de los huertos. Para el caso de la ciudad, la capacidad de apropiar tecnologías como eficientar el uso y la colecta agua pluvial y/o el reciclaje de la biomasa no siempre es vista como viable dados los espacios reducidos. Para el caso de los huertos comerciales ubicados en su totalidad en las zonas periurbanas encontramos que 5 de los huertos tienen la posibilidad de pagar a empleados y se encuentran en zonas residenciales tipo A+, 2 de manera eventual y 3 con dificultades. Los factores que limitan la resiliencia del huerto en la zonas urbanas fueron la falta de composta, la falta de semillas y variedades locales, la presencia plagas y el tamaño de la huerta.

TABLA 1. Tipología general de los perfiles socioeconómicos de los huertos urbanos identificados en la zona urbana y periurbana de Querétaro.

	Agricultura de pequeña escala	Agricultura comercial de pequeña escala	Empresas agrícolas	Agricultura no especializada
Número de Huertos identificados	24	2	2	1
Principal ubicación	Urbana	Urbana y periurbana	Periurbana	Periurbana
Destino de los productos	Hogar	Mercados urbanos	Mercados urbanos y exportación	Hogar y Mercados urbanos
Objetivo principal	Autoconsumo	Generación de pequeños ingresos	Actividades principales o de medio tiempo para la generación de ingresos	Autoconsumo y generación de pequeños ingresos
Clasificación por objetivo	Huertos familiares, privados y de traspatio, comunitarios, comerciales y escolares	Huertos comerciales y comunitarios	Huertos comerciales	Huertos familiares privados y de traspatio
Tipos de manejo	Directamente en suelo, camas biointensivas con doble excavación, en camas elevadas, verticales, techos verdes, camellones en vía pública, lotes baldíos, parques municipales, macetas y en botes de pintura	Lote municipal baldío, camellones, parque municipal, camas biointensivas con doble excavación, sombreaderos.	Camas elevadas, directamente en suelo, sombreaderos.	Lote municipal baldío, directamente en suelo
Tamaño	<100 m2	<1,000 m2	>2,000 m2	>5,000 m2
Tipos de productos	Vegetales y hortalizas, flores, frutales y gallinas	Vegetales y hortalizas, nopales, flores, oleaginosas, gallinas, conejos, borregos, leche	Vegetales y hortalizas, flores, gallinas y guajolotes, acuacultura, borregos, equinos	Maíz, frijol, frutales, flores, leguminosas, tubérculos y calabazas, tunas
Nivel de tecnologías apropiadas	Bajo	Bajo a medio	Medio a alto	Muy bajo
Género preponderante	Mujeres	Ambos	Hombres	Ambos
Factores limitantes	Falta de composta, falta de semillas, plagas (áfidos, moluscos gasterópodos y gallina ciega) y tamaño de la tierra.	Tamaño de la tierra, acceso a la tierra, insumos agrícolas y conocimientos intensivos en agroecología, fluctuaciones del mercado	Conocimiento técnico, fluctuaciones del mercado	Acceso a insumos agrícolas o conocimientos intensivos en agroecología, fertilidad del suelo

El género preponderante es femenino con 17 personas y masculino con 12. En cuanto a la experiencia, 20 de los propietarios manifiestan no sentirse con experiencia y 9 de ellos dicen sentirse más cómodos en cuanto a conocimiento de técnicas y experiencia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Es interesante observar que en éste estudio la mayoría de las urbicultoras son mujeres pero en particular, contrasta que la mayoría de los urbicultores en situación PEA son hombres. Esto tiene que ver con la preponderancia de huertos comerciales administrados por hombres y quizá con la idea de que sirva como esparcimiento tras la jornada laboral. Por su parte, la mayoría de las urbicultoras, trabajan desde casa, en trabajos que varían desde la informalidad hasta el trabajo independiente que se realiza empatando la crianza de los hijos, como el caso del huerto comunitario de Menchaca, la realización de proyectos personales que van desde casas sustentables que intentan cerrar ciclos energéticos en los sectores de clase media, pasando por actividades creativas independientes como el diseño y la creación de productos a la venta que les permite más independencia o como mujeres que pasada la edad de 40 años ya no encuentran la posibilidad de integrarse al vertiginoso mundo laboral. Otro elemento interesante es la preponderancia de 17 urbicultores con escolaridad licenciatura.

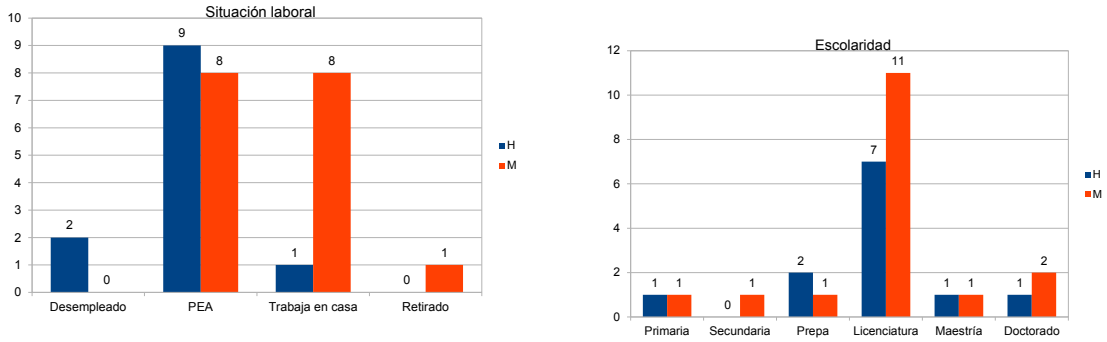


FIGURA 2. Perfiles socioeconómicos identificados para los urbicultores de la zona urbana y periurbana de Querétaro.

Para el caso de los huertos comunitarios es interesante ver que es posible generar contrastes entre los que han sido planeados desde arriba, hasta los que se han ido articulando autogestivamentede acuerdo a las condiciones del lugar. Ejemplo de ello es la presencia de una conciencia basada en la teología de la liberación para el huerto comunitario de Menchaca misma que ha facilitado un tejido social basado en la reciprocidad y en ciertos valores alrededor de la organización campesina y comunitaria que explican la permanencia de un huerto con éstas características. Dentro de las preguntas iniciales se encontró que los factores más limitantes en los huertos urbanos son la falta de abonos, seguido de falta espacio en el tamaño del terreno, los altos costos del agua, la falta de semillas y la presencia de plagas.

La relación de un huerto urbano con los periurbanos, está en que pertenecen a la misma zona geológica. Un rasgo común del suelo dominante de la zona urbana de Querétaro es Vertisol. Proporcionalmente Vertisol (55.49%), Phaeozem (19.23%) y Leptosol (6.36%). La ciudad tiene clima semiseco semicálido y semiseco templado, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, pastizal y matorral (INEGI, 2015). Salvo los huertos que se concentran en el centro histórico de la ciudad, y a reserva de superponer los mapas de SIG con los datos completos de las coordenadas geográficas de cada uno de los

huertos hasta tenerlos completos, la mayoría de ellos coinciden con la predominancia de Vertisoles.

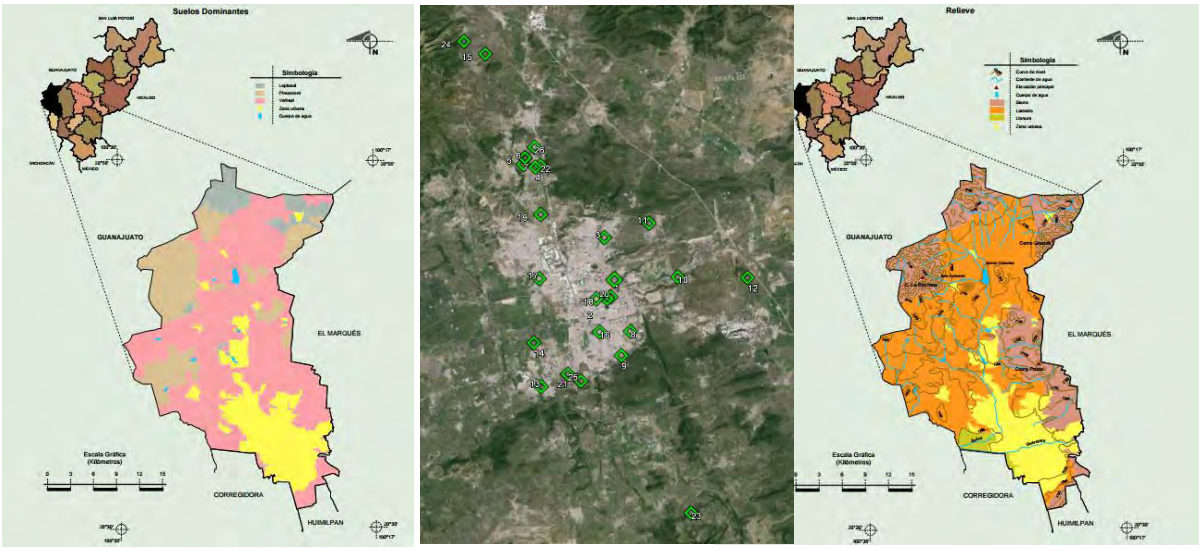


FIGURA 2. De izquierda a derecha tenemos los Suelos Dominantes con un 55.49% de Vertisoles, Al centro los puntos verdes dentro de la zona urbana donde se encuentran ubicados los 28 huertos estudiados en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Querétaro. A la derecha los relieves ubicándose los huertos de Milenio, Jardines del Cimatario y Menchaca y El Pueblito en los puntos más altos.

La ciudad de Querétaro se encuentra en el Valle de Querétaro, cuya localización corresponde a una fosa de forma cuadrangular alineada NNW-SSE, está situada en el límite oriente de la Subprovincia Fisiográfica de la Depresión del Bajío y se relaciona al Fracturamiento San Miguel de Allende-Taxco, Ramal Querétaro (Alvarez-Manilla et al, 2003).

Discusiones preliminares

En la ciudad de Querétaro, la vulnerabilidad alimentaria varía en función de la clase social y crea un mundo de separaciones en el acceso al agua, limitando la energía a ciertas periferias, a los espacios públicos, y en última instancia a la comida fresca, nutritiva e inocua. Los huertos urbanos debido a su baja escala, a su potencial de ser altamente descentralizables, de sustituir insumos externos y cerrar ciclos energéticos, a ser capaces de minimizar riesgos de inversión y multifuncionales pueden garantizar una alimentación sana, una forma de ahorro y representan una de las muchas alternativas locales de transición que ya generan un interés creciente. Las prácticas agroecológicaspermiten su resiliencia en el tiempo y por lo tanto reducir los riesgos de erosión por inundación y sequías, debido a la mayor implementación de prácticas como el control biológico, la asociación de cultivos o la integración de cultivos con animales, el uso de composta para la conservación de suelos, siembras en curvas de nivel en zonas periurbanas, mayor cobertura vegetal en suelo, la integración de flores y bordes para favorecer la polinización y la existencia de insectos benéficos, la siembra de cultivos intercalados, asociaciones de cultivos, entre otros y la eficiencia en el uso del agua.

La agricultura urbana es capaz de coadyuvar al fortalecimiento de la alimentación, la biodiversidad, la conservación de la energía en la relación centro-periferia, la creación de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

empleos, la salud de la comunidad urbana y el bienestar. Para la transición es necesario identificar las bases agreocológicas que permiten a los huertos biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria (Altieri 1995, Gliessman 1998).

Agradecimientos
Agradecemos a los 29 propietarios de los huertos que nos permiten y hacen posible La exploración de sus iniciativas hacia la soberania alimentaria desde sus hogares en Querétaro. Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT por financiar y apoyar esta investigación.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (1991) ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? En Agroecología y Desarrollo. CLADES, 1:25pp.

Altieri. MA. (1995). El estado del arte de la agroecología y su contribución al desarrollo rural de América Latina, en Cárdenas, M.A. (Ed) Agricultura y desarrollo sostenible. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), pp. 151-203.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2000) Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, primera edición. México, pp.13-44.

Altieri, M. Nicholls, C. (2009) Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. LEISA revista de agroecología. 24 (4): 6-9.

Arvizu-García, C. (2006) Evolución Urbana de Querétaro. 1531-2005. Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro- Municipio de Querétaro: Querétaro.

Badiou, A. (2009) Quelcommunisme? Entretien aver Peter Engelmann, Broché. BAYARD CULTURE . France.

De Schutter, O (2014). The transformative potential of the right to food. Final report drawing conclusions submitted to Human Rights Council in accordance with resolution 22/9.

Esteva, G (2013). “Tiempos de indignación, tiempos de reflexión”. En Rebelarse desde el nosotrxs. Porque desde el abismo es imposible vivir sin luchar , 8-38. Querétaro: En cortito que´s pa´largo . Querétaro, México.

FAO. (2009) La FAO en México. Más de 60 años de cooperación 1945-2009- Representación de la FAO en México. México.

FAO (2010/6) Mesa redonda sobre políticas para hacer frente a la inseguridad alimentaria en situaciones de crisis prolongadas: cuestiones y desafíos. Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. 36vo Período de Sesiones. Roma 11-14 y 16 de octubre de 2010 Última revisión 31/05/2014

Freire, P (2000) Pedagogía del oprimido. Biblioteca clásica Siglo XXI. México.

Gliessman, SR. (1979) La agroecología y la transformación del sistema alimentario. Agroecología, vol. 8 (2). Facultad de Biología, Universidad de Murcia. 2013Harvey, David. Urbanismo y desigualdad social. 3era edición. Siglo veintiuno editores. México D.F.

Harvey D. (1979). Urbanismo y desigualdad social. 3era edición. Siglo veintiuno editores. México D.F.

Henao, A. (2014). Propuesta metodológica de medición de resiliencia agroecológica en sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en los andes colombianos. Agrooecología 8(1):85-91, 2013.

Holt-Giménez E y Patel R (2012). ¡Rebeliones Alimentarias! La crisis y el hambre por la justicia. MA Porrúa, México.

IPCC (2014). Climate Change Report. IPCC Secretariat World Meteorological Organization. Switzerland.

IPCC (2007). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Solomon S, Din D, Manning M, Enhen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL, eds). Cambridge: University Press.

Machín SB (2010) Revolución agroecológica. El movimiento de campesino a campesino de la ANAP en Cuba. Cuando el campesino ve, hace fé. ANAP, Vía Campesina. La Habana, Cuba.

Orsini et al (2013). Urbanagricultura in the developing world: a review. Agronomy SustainableDevelopment. 33:695-720
Suzán AH et al. (2014). Informe PEACC. Elementos técnicos del programa estatal de acción ante el cambio climático-Querétaro. México.

A1-332 Carbono, nitrogênio e relação C:N em agregados de solo sob sistema plantio direto de cebola

Camilo Mendes Sepúlveda, Universidade Federal de Santa Catarina UFSC); camilomsepulveda@gmail.com ;
Bárbara S. Ventura, UFSC, bazinhasv@hotmail.com ;
Ludiana Canton, UFSC, ludycanton@hotmail.com;
Luiz H. dos Santos, Universidade Federal de Santa Catarina, luiz.hs@live.com;
Claudinei Kurtz, (EPAGRI) Estação Experimental de Ituporanga, kurtz@epagri.sc.gov.br;
Arcângelo Loss, Universidade Federal de Santa Catarina, arcangelo.loss@ufsc.br
Jucinei J. Comin, Universidade Federal de Santa Catarina, j.comin@ufsc.br
Paulo E. Lovato, Universidade Federal de Santa Catarina, paulo.lovato@ufsc.br

Resumen
O sistema de plantio de hortaliças (SPDH) é usado como ferramenta para transição agroecológica. Foi avaliado o efeito de plantas de cobertura em SPDH, em comparação com sistema de plantio convencional (SPC), sobre um Cambissolo cultivado com cebola. Os tratamentos foram Testemunha com vegetação espontânea; 100% Aveia; 100% Centeio; 100% Nabo forrageiro; consórcio de nabo forrageiro (80%) e centeio (20%); consórcio de nabo forrageiro (60%) eaveia (40%); SPC de cebola por mais de 30 anos; e área de mata(floresta secundária).Cinco anos após implantação do experimento, foram medidos carbono orgânico total (COT) e nitrogênio total (NT) nos agregados de amostras indeformadas de solo das profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm. A área de Matateve os maiores teores de COT e NT em todas as camadas avaliadas. As áreas sob SPDHtiveram maiores teores de NT na camada 0-5 cm do SPC menores valores de relação C:N em relação ao SPC.
Palabras-clave: plantas de cobertura, relação C/N, plantio direto.

Abstract
Vegetable production with no- tillage (SPDH) is used as a tool for agroecological transition, We evaluated the effect of cover crops in that system, as compared to conventional system, on a soil under onion crops. Treatments were 100% black oats, 100% barley, 100% oilseed radish, oilseed radish (80%) and barley (20%) mix, radish (60%) and black oats (40%) mix, conventional onion, and forest areas. Five years after system establishment, Soil total organic carbon (COT) and total nitrogen (NT) were measured in aggregates of undeformed samples taken at 0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm depths. The forest areas had the highest levels of COT and NT in the 0-5 cm layer. No tillage areas had higher contents of NT and lower C/N ration in teh 0-5 cm layer, as compared to the conventional system.
Keywords:

Introducción

Em Santa Catarina a produção de cebola tem importância econômica e social e é realizada em pequenas propriedades (FREITAS 2012; ACATE 2014). Predomina o sistema de preparo convencional do solo (SPC), que caracteriza pelo excessivo revolvimento do solo, que ocasiona sua degradação física e química (Bertol et al, 2000). Por outro lado, osistema plantio direto (SPD) com o preparo mínimo do solo e o uso de plantas de cobertura evita a perda de solo e umidade devido à proteção física, melhora as condições estruturais do solo e aumenta os teores de nutrientes (Luciano et al, 2010; Souza et al, 2013).As plantas de cobertura, em sucessão e/ou rotação, contribuem no incremento de matéria orgânica no

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

solo (Panachuki et al., 2011).Dentre as espécies, as gramíneas são amplamente utilizadas por proporcionarem uma cobertura vegetal mais persistente,por sua relação C:N, e porapresentam sistema radicular bastante dinâmico e em constante renovação, eficientes em proteger o carbono orgânico do solo por propiciar a formação de agregados (Nascimento et al., 2005; Coutinho., 2010).O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de plantas de cobertura solteiras ou consorciadas sobre os estoques de Carbono e Nitrogênio nos agregados do solo, sob SPDH de cebola, comparado ao SPC e uma área de mata adjacente.

Metodologia

O trabalho foi realizado na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e ExtensãoRural de Santa Catarina(EPAGRI), em Ituporanga, SC. O solo foi classificado como Cambissolo Húmico distrófico. O experimento foi instalado em uma área com histórico de SPC de cebola por mais de 30 anos. Em 2009, parte da área em SPC foi convertida para o SPDH. Os tratamentos avaliados foram: (T1) Testemunha com vegetação espontânea, (T2) 100% Aveia(*Avena strigosa*); (T3) 100% Centeio (*Secale cereale*); (T4) foi 100% Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*); (T5) consórcio de nabo forrageiro (80%) e centeio (20%); (T6) consórcio de aveia (40%) e nabo forrageiro (60%); (T7) uma área com plantio convencional de cebola por mais de 30 anos e (T8) uma área de mata(floresta secundária) representando a condição natural do solo. Em setembro de 2013, cinco anos após a implantação dos tratamentos, foi realizada uma coleta de amostras indeformadas de solo nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. As amostras foram secas ao ar, destorroadas manualmente e peneiradas em um conjunto de peneiras de 8,00 mm e 4,00 mm para obtenção dos agregados do solo (Embrapa, 1997). As análises para determinações de carbono orgânico total(COT) foram feitas pelo método de dicromatotometria com aquecimento externo (Yeomans e Bremner, 1988). Para nitrogênio total (NT) foi usado o método Kjeldahl, conforme Tedesco et al (1985).O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições, e cada unidade experimental possuía 5 x 5 m, totalizando 25 m².Os resultados foram submetidos a análise de variância, e em caso de efeito significativo os valores foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados y discusiones

Os maiores teores de COT e NT,em todas as camadas avaliadas, ocorreram na área de mata. As áreas sob SPDH diferiram do SPC apenas na camada 0-5 cm, na qual apresentaram valores superiores de NT e relação C/N inferiores aos encontrados no SPC. Os maiores teores de carbono na área de mataresultam do fatode a quantidade de carbono acumulado no solo depender da quantidade de massa seca produzida pelos sistemas(Gonçalves & Caretta, 1999). Logo, em sistemas com grande produção de massa seca haverá grandes deposições de carbono e consequente acúmulo no solo.Existe uma estreita relação entre os teores de C e N do solo,o que explica a mesma tendência para nitrogênio na área de mata, corroborando Souza et al. (2013), que afirmam que a matéria orgânica e COT são fatores determinantes para o N no solo.O mesmo padrão de acúmulo de COT e NT também foi descrito por Assis et al.(2006).

O menor acúmulo de N no SPC na camada 0-5 cm ocorreu porque a maior parte do N está contida no material orgânicoda superfície do solo, e, em consequência do manejo utilizado no SPC, há a desagregação do solo, quebra de agregados e exposição da matéria orgânica, acelerando o processo de decomposição dela. Nos tratamentos com uso de plantas de cobertura, ocorre uma proteção física da matéria orgânica, além da sua manutenção com a deposição contínua de resíduos. Essa característica pode ser observadanos maiores

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

valores de N a profundidade 0-5 cm nos tratamentos com uso de plantas de cobertura em comparação com SPC.

No SPC (T7), o maiorvalor da Relação C/N, resulta domenor acúmulo de N na profundidade 0-5 cm. Na profundidade 5-10 cm, os resultados do C e N nesta profundidade foram maiores na mata (T8), porém a proporção entre o C e N neste tratamento e nos outros é a mesma. Na profundidade 10-20 cm, o tratamento T8, floresta, se sobressaiu em razão desua dinâmica no ambiente, com atuação de diferentes sistemas radiculares que exploram de formas diferentes no solo, além da deposição continua de material orgânico.

TABLA 1. Teores de carbono orgânico total (COT, g kg^{-1}), nitrogênio total (NT, g kg^{-1}) e relação C/N em agregados do solo em sistemas de uso com cultivo de cebola.

Tratamentos	COT	NT	C/N	COT	NT	C/N	COT	NT	C/N
		0-5cm			5-10cm			10-20cm	
T1	34.6b	2.30b	15.b	31.92b	1.75b	18.4a	30.6b	1.47b	21.0b
T2	32.6b	2.28b	14.5b	31.07b	1.73b	18.0a	29.8b	1.62b	19.4b
T3	33.4b	2.41b	14.0b	31.09b	1.91b	16.3a	29.6b	1.61b	18.4b
T4	35.2b	2.53b	14.0b	31.15b	1.66b	19.6a	29.9b	1.56b	18.4b
T5	33.4b	2.54b	13.2b	31.94b	1.64b	19.8a	30.4b	1.55b	19.8b
T6	33.9b	2.36b	14.5b	31.62b	1.68b	19.6a	29.7b	1.50b	19.8b
T7	31.6b	1.85c	17.1a	31.23b	1.75b	17.8a	31.3b	1.79b	17.5b
T8	69.7a	4.68a	15.0b	61.38a	3.31a	18.7a	55.1a	2.29a	24.2a
CV (%)	5,2	9,03	10,2	3,48	13,1	14.0	3.9	12.6	10,9

T1=testemunha, T2= aveia, T3= centeio, T4= nabo forrageiro, T5= nabo forrageiro e centeio, T6= aveia e nabo forrageiro, T7= plantio convencional de cebola, T8= floresta secundária. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%. CV= Coeficiente de Variação.

Conclusiones

A conversão de áreas naturais em sistemas agrícolas favorece a perda de carbono e nitrogênio do solo, sobretudo no sistema de preparo convencional.O manejo com uso de plantas de cobertura aumentou os teores de NT em relação ao SPC.O tempo de experimento não foi suficiente para a ação efetiva das plantas de cobertura no solo de modo a diferenciar os sistema SPCe SPDH,principalmente quanto ao COT.

Agradecimentos

Trabalho com apoio financeiro da chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq N°81/2013. Os autores agradecem à estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga pela área experimental.

Referencias bibliográficas

ACATE Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia. Agronegócio e tecnologia. (2014) Santa Catarina. Anuário, 96p.

Bertol I; Schick J, Massariol Jm; Reis, Ef, & L Dily (2000) Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico Alico afetadas pelo manejo do solo. Ciência rural. 30:91-95.

Coutinho Fs, Loss A, , Rodrigues Júnior, Dj & Jlr Torres. (2010) Estabilidade de agregados e distribuição do carbono em Latossolo sob sistema plantio direto, Uberaba, MG. Comunicata Scientiae, 1,:p100-105.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Assis CP, Jucksch I, Mendonça S. & JCL Neves (2006) Carbono e nitrogênio em agregados de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. Pesq. Agropec. Bras. 41:1541-1550.
Freitas AC (2012) Cebola Catarinense no topo. Revista Agropecuária Catarinense 25: 3. nov. 2012.
Gonçalves CN&CA Ceretta (1999) Plantas de cobertura de solo antecedendo o milho e seu efeito sobre o carbono orgânico, sob plantio direto. Rev.Bras.Ci.Solo 23:307-313.
Luciano RV, Bertol I, Barbosa Ft, Kurtz C & JA Fayad (2010) Propriedades físicas e carbon orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. Revista de Ciências Agroveterinárias 9: 09-19
Nascimento JT, Silva I, Santiago RD, & L Silva Neto (2005) Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissolo. Revista Brasileira de Ciência do Solo 29:825–831.
PANACHUKI E, BERTOL I, ALVES SOBRINHO T, OLIVEIRA PTS, & DBB RODRIGUES (2011) Perdas de solo e de água e infiltração de água em Latossolo vermelho sob sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo 35:1777–1786.
Souza M,Comin, JJ, Leguizamón ES, Kurtz C, Brunetto, G, Müller JúniorV, VenturaB & AP Camargo (2013) Matéria seca de plantas de cobertura, produção de cebola e atributos químicos do solo em sistema plantio direto agroecológico. Ciência Rural 43: 21-27.

A1-336 Evaluación de la agrobiodiversidad en los agroecosistemas campesinos de los Municipios del Centro del Valle

Myriam del Carmen Salazar V.[1]CreuciMariah Caetano[1]. Fredy Antonio Salazar.[2]
Franco Alirio Vallejo[1]

[1] Universidad Nacional de Colombia. mycsalazarvi@unal.edu.co, [2]Cenicaña, Colombia

Resumen
El trabajo se realizó entre julio–noviembre de 2014, en fincas de las Veredas Alto del Oso y El Diamante del municipio de Restrepo, en el Centro del Departamento del Valle del Cauca, Colombia. El objetivo propuesto fue evaluar la diversidad y variabilidad de cultivos manejados por los agricultores. La unidad de estudio fue los cultivos en los agroecosistemas establecidos en fincas de campesinos. Los inventarios de agrobiodiversidad y evaluación de la variabilidad dentro de los agroecosistemas se enfatizaron en la presencia o ausencia de razas y variedades criollas de maíz. Las lecciones aprendidas y resultados son una metodología campesina para inventariar agrobiodiversidad la cual consta de dos fichas: una Ficha comunitaria y otra de agricultores conservacionistas. Se encontraron 92 variedades que componen los agroecosistemas campesinos en las fincas de Restrepo, distribuidos en 58 especies alimentarias y 34 variedades forestales. Además, se encontraron 13 razas criollas de maíz de las 23 reportadas para Colombia; dos razas peruanas y cuatro variedades locales.
Palabras-clave: criollas,adaptabilidad, productividad, resiliencia, sostenibilidad, introgresión.

Abstract
The work was carried out between July-November 2014, on farms in the high trails of the bear and the diamond of the municipality of Restrepo, in the center of the Department of the Valley of the Cauca, Colombia. The objective was to assess the diversity and variability of crops by farmers. The unit of study was crops in ecosystems established in farms of peasants.Inventories of agrobiodiversity and evaluation of the variability within agroecosystems are emphasized in the presence or absence of breeds and landraces of maize. The lessons learned and results are a peasant methodology for inventorying agrobiodiversity which consists of two pieces: a community tab and another farmer-conservationists. We found 92 varieties comprising peasantsagroecosystems in farms in Restrepo, distributed in 58 food species and 34 forest varieties. In addition, we found 13 maize landraces of the 23 reported for Colombia; two Peruvian races and four local varieties.
Keywords: landraces; adaptability, productivity, resilience, sustainability, introgression.

Introducción

La agricultura campesina es parte fundamental del sistema productivo y alimentario de muchos países como Colombia, en donde gran parte de los alimentos son producidos por pequeños agricultores. La producción alimentaria es variada y accesible. Cada familia necesita contar con semillas, conservarlas, multiplicarlas, para continuarcon su aporte para la reproducción de la vida. Tradicionalmente los agricultores conservan parte de su cosecha para su utilización como semilla en la temporada siguiente, aunque en algunos casos el acceso a la semilla es mediante otros mecanismos como intercambio entre agricultores o comercio en los mercados locales (CEA, 2010).

De las más de 350 mil especies vegetales conocidas, 50 mil son comestibles y sólo 250 han sido domesticadas"para ser cultivos alimenticios". Una cifra alarmante, cuando se afirma que la diversidad biológica es el eje central de la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos. El 85% de los alimentos provienen de ocho especiesentre ellas el trigo, arroz, maíz, cebada, avena, sorgo, millo y centeno, que proporcionan el 75% de la proteína vegetal y el 50% de la energía consumida. Esta situación ha creado dependencia e inseguridad alimentaria de la población, produciendo que el número de personas que sufren hambre en el mundo paseen los últimos dos años de 800 millones a más de 1000 millones (CEA, 2010).

La diversidad y los ecosistemas resilientes proporcionan un medio natural de adaptación y reduce la vulnerabilidad al cambio climático, de ahí que el mantenimiento de la diversidad genética de los cultivos agrícolas, contribuyen a asegurar la provisión de alimentos frente a condiciones climáticas cambiantes (Gliessman, 2002, Lhumeau y Cordero 2012). Esto hace que variedades locales sean productivas y estables en el tiempo, sin grandes necesidades de insumos externos, siendo la base para la sostenibilidad alimentaria. La diversidad genética es un componente importante de la resistencia a cambios ambientales, además proporciona la plasticidad o habilidad para ajustarse y adaptarse a cambios en condiciones climáticas, edáficas, etc. (Gliessman, 2002, Altieriy Nicholls, 2005, Altieri y Nicholls 2008, Cicarelli, 2009, Toledo, 2010, Altieri y Nicholls 2012).

Los objetivos del trabajo fueron caracterizar y evaluar la diversidad y variabilidad de poblaciones manejadas por los agricultores en el municipio de Restrepo en el Valle del Cauca, Colombia.

Metodología

El trabajo se realizó en ocho fincas en las veredas de Alto del Oso y El Diamante del municipio Restrepo, Valle del Cauca, Colombia, temperatura media anual 18°C y 1400 msnm.Las unidades de estudio fueron los cultivos presentes en los agroecosistemas establecidos en las fincas seleccionadas y estratificadas según los pisos climáticos y altitudinales. Los Inventarios de agrobiodiversidad y evaluación de la variabilidad presente dentro de los agroecosistemas, se enfatizó en la presencia o ausencia de razas y variedades criollas de maíz. Para inventariar la diversidad existente y evaluar la pérdida e introducción de nuevas variedades,se utilizó la metodología propuesta por la Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología CEA, 2010, la cual involucra en su evaluación dos fichas o encuestas: "Ficha Comunitaria" que evalúa la conservación y el conocimientode los agricultores sobre agrobiodiversidad, y la "FichaFinca" que evalúa el uso, manejo, estado y variabilidad existente de agrobiodiversidad en manos de los agricultores.El trabajo de campo fomento la investigación y validación del saber para promover la recuperación de la agrobiodiversidad y la recreación del conocimiento asociado, en la conservación, recuperación, uso y manejo de la Agrobiodiversidad. El trabajo de inventariar se realizó entre julio y noviembre de 2014.

Resultados y discusión

La vocación agrícola de Restrepo ha cambiado en los últimos años, paso de una agricultura campesina de producción diversa a sistemas de monocultivos como maíz, y piña. En áreas de ascendencia campesina se continúan con sistemas agrícolas de pan coger, café y maíz, los cuales tienden a desaparecer como resultado dela adopción de una vocación ganadera y en la mayoría de los casos por zonas de recreación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Inventario de Agrobiodiversidad en el Municipio de Restrepo

TABLA 1. Agrobiodiversidad presente en los agroecosistemas campesinos evaluados en el Municipio de Restrepo, julio - noviembre de 2014.

No. orden	Nombre científico	Nombre común	No. variedades
1	Musa paradisiaca L.	Plátano	4
2	Musa balbisiana L.	Banano	2
3	Coffeaarabica L	Café	5
4	Zea mays L.	Maíz	17
5	Phaseolusvulgaris	Frijol	7
6	ArracaciaxanthorrizaBancroft	Arracacha	3
7	Alocasiamacrorrhiza	Mafafa	1
8	ManihotesculentaCranz	Yuca	1
9	Persea americana	Aguacate	1
10	LycopersiconesculentumMill	Tomate	3
11	Sechiumedule	Cidra	2
12	Cucurbita máxima	Ahuyama	1
13	Citrus sinensis o Citrus aurantium	Naranja	1
14	Citrus nobilis	Mandarina	1
15	Citrus limonumRisso, Citrus *limon* (L.)	Limón	3
16	Carica*papaya*	Papaya	1
17	Ananascomosus	Piña	1
18	Allium cepa	Cebolla	2
19	Daucus carota	Zanahoria	1
20	Capsicum annum	Ají	1
21	Forestales		15
22	Palmas		1
23	Arbustos		2
24	Plantas medicinales		16
Total	Alimentarias		58
Total	Plantas medicinales + forestales		34
Porcentaje plantas alimentarias			63 %
Porcentaje forestales y medicinales			27 %

En la Tabla 1, se presentan las especies de los agroecosistemas campesinos evaluados en el municipio de Restrepo, veredas de Alto del Oso y El Diamante. Es importante mencionar la alta diversidad presente en las fincas campesinas del área evaluada, aunque son pocas las fincas que conservan este tipo de biodiversidad. Los cultivares más diversos fueron el maíz, arboles forestales, las hierbas o pastos, los frijoles y el café. Se encontraron 24 especies vegetales, componiendo una agrobiodiversidad de 92 variedades. La agrobiodiversidad está constituida de 63% de variedades alimenticias y 27% de variedades arbóreas y de hierbas. En las fincas las familias cultivan en su mayoría productos que fortalecen su seguridad y soberanía alimentaria y se potencia las siembras de cultivos subutilizados como la mafafa, la cidra, el bore y frutales como maracubadea, tomate de árbol silvestre, entre otras.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Biodiversidad en razas y variedades de maíces criollos en Restrepo

En la Tabla 2, se presentan los resultados del inventario comunitario y de finca. Se encontró germoplasma de 13 razas de maíz, pero con elevada introgresión, distribuidas de la siguiente manera: dos Primitivas (Pollo y Pira); cuatro catalogadas como Probablemente Introducidas (Clavo, Güirua, Dulce y Cariaco) y siete Híbridas Colombianas (Montaña, Capio, Común, Yucatán, Negrito, Puya y Chococeño o „chococito"). Además se encontraron tres razas peruanas de maíz (Negro, Morado y Rojo) y cuatro variedades locales de maíz amarillo y blanco harinoso.

TABLA 2. Diversidad de razas de maíz presente en las fincas campesinas evaluadas en el municipio de Restrepo, noviembre de 2014.

RAZAS CRIOLLAS COLOMBIANAS EN RESTREPO	
Razas Primitivas	1. Pollo 2. Pira
Razas Probablemente Introducidas Ninguna parece tener progenitores directos en Colombia, sin embargo esto no ha sido demostrado. Algunas pudieron ser introducidas en épocas remotas y otras son de llegada más reciente.	3. Clavo 4. Güirua 5. Maíz Dulce 6. Cariaco
Razas Híbridas Colombianas Las hibridaciones se pudieron haber dado en tiempos prehistóricos o en épocas relativamente recientes	7. Montaña 8. Capio 9. Común 10. Yucatán 11. Negrito 12. Puya 13.Chococeño
Otras razas criollas	14. Negro peruano 15. Maíz morado peruano. 16. Maíz rojo

En Restrepo, como en muchos de los municipios de Colombia se observó gran pérdida de razas y variedades locales como resultado del auge de los monocultivos como el maíz que se ha incrementado el uso de semillas transgénicas, lo cual vulnera la alimentación y la economía de las familias campesinas, además que pone en riesgo de contaminación genética las variedades y razas locales que son manejadas por pocas familias en la zona. Las semillas tradicionales desaparecen y junto a esta agrobiodiversidad todo un legado de conocimiento asociado. Una importante causa de la desaparición de las semillas criollas y variedades locales es el avance de la llamada agricultura comercial moderna, industrializada o agricultura global.

Conclusiones

El uso de la agrobiodiversidad tradicional fomenta y potencia una mejor utilización de un mayor número de variedades y por lo tanto una oferta de alimentos más nutritivos y acordes a la cultura de los territorios. En Restrepo se encontró gran número de variedades en fincas campesinas, que les garantiza alimento para las familias y los animales, además les permite lograr una autonomía económica. Se identificaron 92 variedades de plantas en losagroecosistemas campesinos, hay 13 razas criollas (aunque con introgresión génica) de las 23 razas clasificadas por Roberts *et al.* (1957) para Colombia, lo que obliga a trabajar de manera conjunta agricultores–investigadores en la recuperación, manejo y conservación de

estas razas criollas y en la recuperación del conocimiento asociado, teniendo como referente que somos pueblos de cultura de maíz. El maíz se encuentra en las zonas bajas y manejan semillas mejoradas y transgénicos en sistema de monocultivo, mientras que las variedades locales solo están presentes en dos comunidades y en manos de cinco familias.

Agradecimentos
Estas acciones fueron apoyadas con recursos de la Convocatoria del Programa Nacional de Proyectos para el Fortalecimiento de la Investigación y la Innovación en Posgrados de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015, Modalidad 3.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. Boulder: WestiewPress.

CEA. Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología. Documento de estudio: La agroecología en espacios de formación universitaria. Quito.2014. 1-15pp.

Gliessman, S. (1990). Understanding the basis of Sustainability for Agriculture in the Tropics. Sustainable Agricultural Systems. Ankley, Iowa: Soil and Water Conservation Society.

Nicholls, C., Altieri. M. University of California, Berkeley. (2012).

Paliwal, RL. &Sprague, E.W. Consideraciones generales sobre el mejoramiento del maíz en los trópicos. 2001. Depósitos de documentos de la FAO. URL: http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/X7650S00.HTM

Roberts, LM.; Grant, U. J.; Ramírez, R. E.; Hatheway, W. H.; Smith, D. L.; Mangelsdorf, P. C. (1957). Razas de maíz en Colombia.DIA Boletín Técnico No 2. Ministerio de Agricultura. Editorial Máxima. Bogotá

Salazar M, J Rivadeneira (2010) ALLPA: La tierra de las semillas. Lo que debemos saber para inventariar agrobiodiversidad. Cartilla. Coordinadora Ecuatoriana de Agroecologia CEA, Quito.1-52 pp

Sevilla Guzmán, E. (2006). De la sociología Rural a la Agroecología. Barcelona: Icaria Editorial. 55 p.

_____. Agroecología y desarrollo rural sustentable: una propuesta desde Latino América. Disponible en http://geografiaposgrado.files.wordpress.com/2009/04/agroecologia-y-desarrollo-rural1.pdf. Consultado el 13-04-2011.

Toledo, V. N. Barrera. (2007). La memoria biocultural. Edi. ICARIA el contexto de la política agraria colombiana, Alejandro Galeano, Agosto 2007, ECOFONDO.

A1-343 Desenvolvimento inicial de mudas de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais do Baixo Amazonas, Estado do Pará, Brasil

Breno Pinto Rayol, Universidade Federal Rural da Amazônia - Núcleo de Agricultura Familiar e Agroecologia e Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE bprayol@yahoo.com.br;
Fabrízia de Oliveira Alvino-Rayol, Instituto Federal de Educação,Ciência e Tecnologia do Pará, fabriziaalvino@yahoo.com.br

Resumo
A avaliação do desenvolvimento de plantas nos primeiros estágios de vida fornece base para a seleção de espécies apropriadas para o estabeleciemento de sistemas agroflorestais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais. O trabalho foi conduzido em dois agroecossistemas localizados no Baixo Amazonas, oeste do estado do Pará, Brasil. A coleta de dados foi realizada através de avaliações de sobrevivencia e crescimento em altura das mudas de espécies arbóreas. No consórcio agroflorestal a taxa de sobrevivência das espécies não ultrapassou o valor de 70 % enquanto que no sistema agroflorestal biodiverso a sobrevivência foi maior que 90%. O desenvolvimento inicial das mudas em sistemas agroflorestais está diretamente relacionado com o preparo, limpeza e manejo da área. O estresse hídrico nos períodos mais secos do ano é um fator limitante na adoção de sistemas agroflorestais na região causando mortalidade das mudas.
Palavras-chave: agrossilvicultura; agricultura familiar; Amazônia.

Abstract: The evaluation of development plans in the early stages of life provides the basis for selecting appropriate species for agroforestry. The objective of this study was to evaluate the development of seedlings of tree species in agroforestry systems. The work was conducted in two agro-ecosystems located in the Lower Amazon, western Para State, Brazil. Data collection was conducted through assessments of survival and height growth of seedlings of tree species. In agroforestry consortium of species survival rate has not exceeded the value of 70% while the biodiverse agroforestry system survival was greater than 90%. The early development of seedlings in agroforestry systems is directly related to the preparation, cleaning and management of the area. Water stress during the driest periods of the year is a limiting factor in the adoption of agroforestry systems in the region causing mortality of seedlings.
Keywords: agroforestry; family farming; Amazônia.

Introducão

O crescimento da agricultura mal planejada, aliado ao desmatamento e a exploração predatória de madeira para exportação são fatores que causam perda significativa da biodiversidade, levando a necessidade de recuperação florestal nas áreas alteradas visando uma manutenção dos sistemas florestais nativos e secundários através de uma produção florestal e agro-florestal com fins socioeconômicos ou de restauração ambiental da floresta (WILLERDING e OLIVEIRA, 2005).

Mediante essa discussão, buscam-se através da pesquisa, alternativas que possam avaliar quais são as espécies que melhor se adaptam a determinada região. Além de estratégias de reabilitação e recuperação de áreas degradadas, possibilitando avaliações qualitativas e

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

quantitativas das áreas sob processo de recuperação que são fortemente perturbadas ao longo do tempo (NAPPO et al, 2004).
O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais amazônicos com a finalidade de fornecer base para tomadas de decisões referentes ao manejo desses agroecossistemas.

Metodologia

O trabalho foi conduzido em dois agroecossistemas localizados no Baixo Amazonas, oeste do estado do Pará, Brasil. Os SAF's foram implantado na comunidade de Irurama adjacente a zona urbana de Santarém com coordenadas geográficas 02° 29' 22,1" de latitude sul e 054° 50' 05,3" de longitude oeste. Um sistema agroflorestal foi implantado em agosto de 2010 abrangendo uma área de 1500 m^2.

No preparo da área não houve o uso do fogo. A implantação foi realizada pelo corte da vegetação secundária e manutenção da matéria orgânica para para incorporação ao solo. Alguns indivíduos de maior porte foram deixadas na área com objetivo de evitar a exposição direta à radiação solar dos indivíduos que seriam introduzidos no sistema. Neste sistema, foram utilizadas várias espécies agrícolas de ciclo curto e de ciclo longo. O estrato inferior do sistema foi constituído por curauá, abacaxi e o feijão. O feijão foi introduzido com a finalidade de controlar a competição com a vegetação espontânea. Dentre as agrícolas perenes pode-se citar o cupuaçu e cacau. O outro sistema foi implantado em fevereiro de 2011 com uma área de 875m² constitui um consorcio agroflorestal com as seguintes espécies: mandioca, curauá, pupunha, cupuaçú, mogno e andiroba. O preparo da área deste sistema utilizou as técnicas tradicionais de derruba-e-queima da vegetação secundária.

A coleta de dados foi realizada através de avaliações de crescimento em altura das mudas com auxílio de uma trena graduada em cm e para o diâmetro do caule ao nível do colo (DCNC), se utilizou um paquímetro digital graduado em milímetros.

O clima de Santarém é quente e úmido com temperatura máxima de 30 a 33ºC e mínima de 21,9 a 23,1ºC. A umidade relativa do ar varia de 78% a 89% e a precipitação total anual é em torno de 2098 mm, com variação de 39 mm nos meses mais secos e 358 mm nos meses mais chuvosos, apresentando um período de estiagem de 3 a 4 meses de agosto a novembro. O solo, muito lixiviado, é do tipo Latossolo Amarelo limo argiloso, com textura pesada, fortemente ácida (pH 4,5 - 5,0), e apresenta fertilidade baixa, com problema de fixação de fósforo no solo (PEDROSO, 1986).

Resultados e discussão

Embora tenham sido selecionadas espécies nativas da região para compor o consórcio agroflorestal a taxa de sobrevivência das espécies não ultrapassou o valor de 70 % (Tabela 1). Uma das principais justificativas que podem explicar esse fato está relacionada com o estresse hídrico que ocorre nos meses de menor precipitação pluviométrica na região conforme pode ser observado na Figura 1.

O estresse hídrico aliado à baixa fertilidade e alta exposição do solo do solo deixam as plantas mais susceptíveis à mortalidade. Desta forma, após a colheita dos componentes agrícolas de ciclo curto do sistema os agricultores tendem a abandonar o sistema ao observarem a alta taxa de mortalidade das espécies arbóreas e arbustivas. Sem recursos

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

financeiros para investir em sistemas de irrigação e adubação muitos produtores rurais sentem receio em implantar sistemas agroflorestais.

Por isso, uma alternativa para o uso de sistemas agroflorestais da região é realizar o corte seletivo no momento de limpeza da área. Deixar espécies de porte arbóreo e arbustivo remanescentes da vegetação espontânea para proporcionar sombra às mudas pode diminuir a quantidade de perda de água nos meses de menor precipitação pluviométrica.

TABELA 1. Taxa de sobrevivência das mudas no consórcio agroflorestal comercial no período de 12 meses, Baixo Amazonas, Pará.

Nome Comum	Taxa de Sobrevivência
Andiroba	66,6%
Mogno	50,0%
Cupuaçú	46,7%
Pupunha	0%

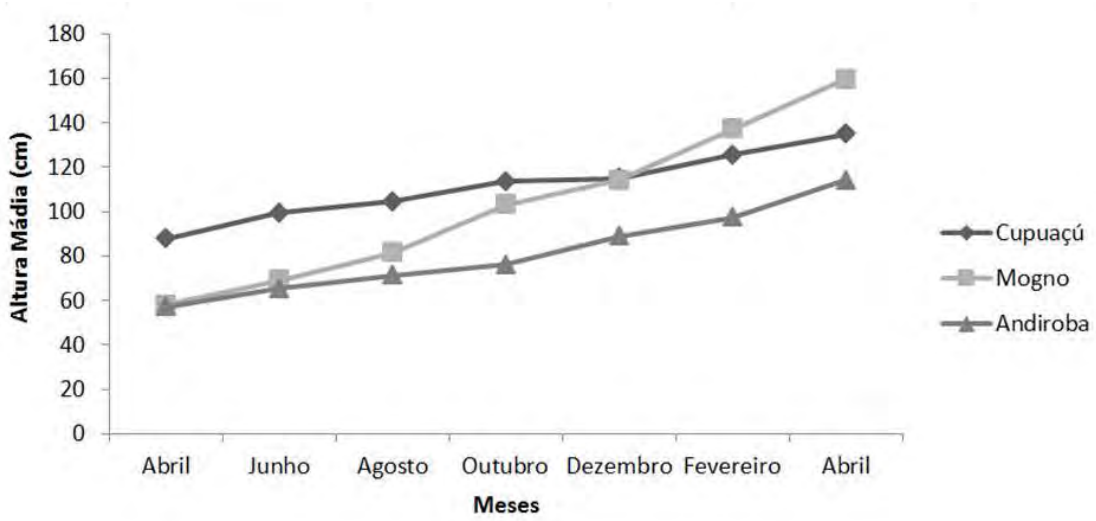


FIGURA 1. Altura média (cm) das mudas de mogno (A), cupuaçu (B), andiroba (C) em consórcio agroflorestal, Baixo Amazonas, Pará.

Ao contrário do consórcio agroflorestal, no sistema biodiverso a taxa de sobrevivência das espécies arbóreas implantadas foi alta com a maioria variando entre 90 a 100% (Tabela 2). Além disso, essas espécies também obtiveram bons desempenhos em termos de crescimento em altura durante o período avaliado (Figura 2). Isso pode estar relacionado com a forma de preparo da área utilizada no sistema biodiverso. Além da vegetação espontânea não ter sido queimada para implantação sistema, as árvores maiores foram deixadas para proteger as mudas da intensidade de radiação solar.

O sistema agroflorestal implantado se destaca pela sua diversidade vegetal. Essa diversidade proporciona uma maior diversificação da produção e um melhor aproveitamento e otimização de espaço na área. Dentre os principais produtos pode-se citar: banana, cupuaçu, abacaxi, curauá urucum.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 2. Taxa de sobrevivência das mudas no sistema agroflorestal biodiverso I no período de 16 meses, Baixo Amazonas, Pará.

Nome Comum	Taxa de Sobrevivência
Cacau	100%
Cumarú	100%
Cupuaçú	95,0%
Paricá	94,7%
Banana	91,6%

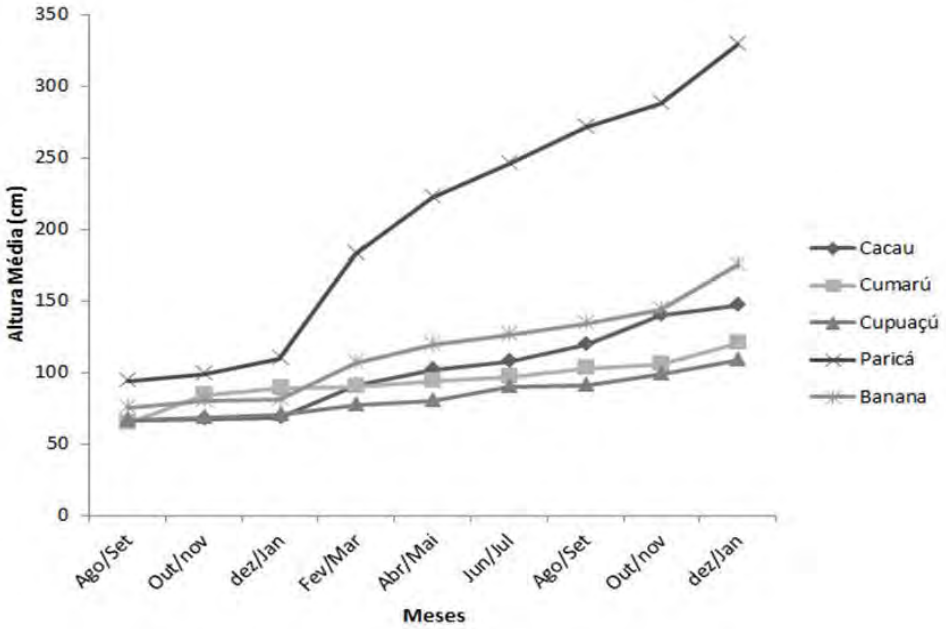


FIGURA 2. Altura média (cm) das mudas de cacau, cumarú, cupuaçú, paricá e banana em sistema agroflorestal biodiverso, Baixo Amazonas, Pará.

Conclusões

O desenvolvimento inicial das mudas em sistemas agroflorestais está diretamente relacionado com o preparo, limpeza e manejo da área. O estresse hídrico nos períodos mais secos do ano é um fator limitante na adoção de sistemas agroflorestais na região causando mortalidade das mudas. Uma sugestão é não cortar alguns indivíduos de maior porte visando proteger as mudas recém-implantadas da exposição direta à radiação solar e evitar a perda de água pela evapotranspiração.

Agradecimentos

Agradecemos aos agricultores e agricultoras pela cordialidade com que nos receberam em suas propriedades; à Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa (FAPESPA), pelo apoio financeiro do projeto de pesquisa "O uso de sistemas agroflorestais como alternativa promissora à agricultura familiar do Baixo Amazonas, oeste do Pará".

Referencias bibliográficas

Nappo, ME, JJ Griffith, SV Martins, P De Marco Júnior, AL Souza, & AT Oliveira Filho (2004). Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de Mimosa scabrella Bentham em área minerada, em Poços de Caldas, MG. Revista Árvore, 28(6): 811-829

Pedroso, L (1986). Silvicultura do pau-rosa (*Aniba rosaeodpra* Duckei). In: Simpósio do Trópico Úmido, 1984, Belém. *Anais...*Belém: EMBRAPA-CPATU, 2: 313-324.

Willerding, AL & LA Oliveira (2005). Diagnóstico de um projeto de enriquecimento florestal na Comunidade do Brasileirinho, Manaus, Amazonas. Acta Amazonica 35(4):421-426.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-344 Contribuição dos quintais agroflorestais para a produção familiar agrícola comercializada em feiras do Baixo Amazonas, Estado do Pará, Brasil

Fabrízia de Oliveira Alvino-Rayol, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, fabriziaalvino@yahoo.com.br;
Breno Pinto Rayol, Universidade Federal Rural da Amazônia - Núcleo de Agricultura Familiar e Agroecologia e Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE bprayol@yahoo.com.br

Resumo
Os quintais são espaços localizados próximos da casa e regularmente manejados, quando a produção excede as necessidades familiares é utilizada para fins comerciais. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento dos produtos agrícolas procedentes de quintais agroflorestais comercializados em feiras do Baixo Amazonas, Pará, Brasil. Utilizou-se um questionário contendo perguntas abertas referentes à produção e potencial econômico dos produtos comercializados. Foram registrados 36 produtos agrícolas comercializados, sendo a maioria de hortaliças (55,6%). As espécies mais frequentes foram: pimenta de cheiro (*Capsicum chinense*), coentro (*Coriandrum sativum*), limão (*Citrus limon*) e pimentão (*Capsicum annuum*). A maioria das espécies que fornecem os produtos agrícolas é de porte herbáceo (44,4%). Os quintais, além de garantir a segurança alimentar das famílias locais, são importantes fontes econômicas para as populações de baixa renda e agricultores familiares.
Palavras-chave: Sistemas agroflorestais; Alimento; Amazônia

Abstract: The homegardens located close to the house and regularly handled when production exceeds the family needs is used for commercial purposes. This study aimed to carry out a survey of agricultural products from homegardens sold in fairs in the Lower Amazon, Pará, Brazil. We used a questionnaire with open questions concerning the production and economic potential of marketed products. 36 marketed agricultural products were recorded, the majority of vegetables (55.6%). The most frequent species were: *Capsicum chinense*, *Coriandrum sativum*, *Citrus limon* and *Capsicum annuum*. Most species that provide agricultural products is herbaceous (44.4%). Backyards, and ensure the food security of local families are important economic sources for low-income populations and family farmers.
Keywords: Agroforestry systems; Food; Amazônia

Introducão

Os quintais agroflorestais, caracterizados pela grande diversidade de produtos durante todo ano, são encontrados em todas as regiões tropicais do mundo (DUBOIS, 1996) e considerados como uma das formas mais antigas de uso da terra (FLORENTINO et al., 2007).

Um dos principais objetivos desses espaços é a produção de alimento para complementação da dieta familiar (NAIR, 1986), porém, quando a produção excede as necessidades familiares os produtos são comercializados (CASTRO et al., 2010). Desta forma, os quintais podem fazer parte integrante de sistemas de uso múltiplo da terra, que envolvem o cultivo de plantas arbóreas associado a pequenas roças e à criação de animais em uma área delimitada (NAIR, 2004).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da produção agrícola procedente de quintais agroflorestais comercializada em feiras de municípios do Baixo Amazonas, Pará, Brasil.

Metodologia

O trabalho foi realizado nos municípios de Alenquer e Santarém, localizados na mesoregião do Baixo Amazonas, oeste do estado do Pará, norte do Brasil. Um total de cinco feiras e mercados foram incluídas na pesquisa, desta uma localizada em Alenquer (Mercado Municipal) e cinco em Santarém (Mercadão 2000, Feira do Produtor Rural, Feira da Cohab e Feira do Aeroporto Velho).

A técnica de entrevista semi-estruturada (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2004) foi utilizada para coleta dos dados. Antes das entrevistadas foi explicado para cada participante que o caráter da pesquisa era somente acadêmico e que ficassem à vontade para não responder quaisquer preguntas ou até interromper a entrevista em qualquer momento. Foi esclarecido também que a pesquisa não envolvia o acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade. Somente após o livre consentimento do entrevistado é que se iniciou a entrevistas.

Como referência para a condução das entrevistas, utilizou-se um questionário contendo perguntas abertas, referentes à aspectos produtivos e socioeconômicos.

Para confirmar que os produtos comercializados eram oriundos de quintais foram incluídos na pesquisa somente feirantes que comercializavam produtos dos seus próprios quintais.

Os dados foram digitados em planilha eletrônica em uma matriz com as questões e respostas de cada entrevistado. Para a análise dos dados recorreu-se à estatística descritiva.

Resultados e discussão

No presente estudo foram entrevistados 66 feirantes, dos quais, 51,6% pertencem ao sexo masculino. A média de idade dos entrevistados foi de 38 anos, variando de 19 a 57 anos.

Ao todo foram registradas 36 espécies botânicas comercializadas para fins alimentares, distribuídas em 19 famílias, das quais se destacam, em riqueza, Cucurbitaceae e Solanaceae com seis e cinco espécies, respectivamente. A média de espécies oriundas de quintais agroflorestais comercializadas é de três espécies por feirante.

Constatou-se que 55,6% dos produtos agrícolas comercializados nas feiras visitadas dos municípios são hortaliças típicas de hortas caseiras e as demais são fruteiras. Entre as espécies hortícolas destacam-se a pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.) e o coentro (*Coriandrum sativum* L.). As frutíferas mais comercializadas foram limão (*Citrus limon* L. Burmann f.), banana (*Musa paradisiaca* L.) e manga (*Mangifera indica* L.) (Tabela 1). Segundo Lunz (2007) as frutíferas têm importante papel nas famílias desses pequenos agricultores, contribuindo na dieta alimentar e no fornecimento de vários produtos e serviços e na renda familiar.

A maioria dos produtos comercializados é de espécies de porte herbáceo, seguido do arbóreo e arbustivo (Figura 1). Isto indica que todos os estratos dos quintais que fornecem os produtos comercializados nas feiras são utilizados para o cultivo de plantas alimentares.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Há uma similaridade notável com respeito à composição de espécies entre diferentes quintais agroflorestais distribuídos na região tropical, especialmente com relação aos componentes herbáceos. Essa similaridade se deve ao fato da produção de alimentos ser a função predominante da maioria das espécies herbáceas (Nair, 1993).

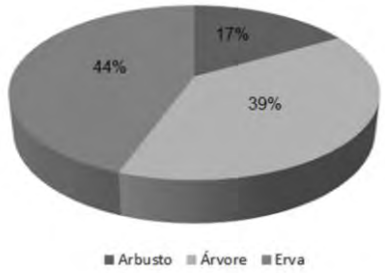


FIGURA 1. Hábitos de crescimento das das espécies procedentes de quintais agroflorestais comercializadas em feiras do Baixo Amazonas, Pará, Brasil

TABLA 1. Frequência relativa (FR %) das espécies procedentes de quintais agroflorestais comercializadas em feiras do Baixo Amazonas, Pará, Brasil.

Nome comum	Nome cientifico	Familia	FR
Pimenta de cheiro	*Capsicum chinense* Jacq.	Solanaceae	7,56
Coentro	*Coriandrum sativum* L.	Apiaceae	6,72
Limão	*Citrus limon* L. Burmann f.	Rutaceae	6,72
Pimentão	*Capsicum annuum* L.	Solanaceae	6,72
Couve	*Brassica oleracea* var. *acephala* DC.	Brassicaceae	5,88
Jerimum	*Cucurbita pepo* L.	Cucurbitaceae	5,88
Banana	*Musa paradisiaca* L.	Musaceae	5,04
Manga	*Mangifera indica* L.	Anacardiaceae	5,04
Cebolinha	*Allium fistulosum* L.	Alliaceae	4,20
Mamão	*Carica papaya* L.	Caricaceae	4,20
Tomate	*Solanum lycopersicum* L.	Solanaceae	4,20
Coco	*Cocos nucifera* L.	Arecaceae	3,36
Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	Malvaceae	3,36
Abacate	*Persea americana* Mill.	Lauraceae	2,52
Alface	*Lactuca sativa* L.	Asteraceae	2,52
Maxixe	*Cucumis anguria* L.	Cucurbitaceae	2,52
Pepino	*Cucumis sativus* L.	Cucurbitaceae	2,52
chicória	*Cichorium intybus* L.	Asteraceae	1,68
goiaba	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	1,68
laranja	*Citrus sinensis* L. Osbeck	Rutaceae	1,68
muruci	*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich	Malpighiaceae	1,68
pupunha	*Bactris gasipaes* Kunth	Arecaceae	1,68
tangerina	*Citrus reticulata* Blanco	Rutaceae	1,68
abobrinha	*Cucurbita pepo* L.	Cucurbitaceae	0,84
acerola	*Malpighia glabra* DC.	Malpighiaceae	0,84
alfavaca	*Ocimum basilicum* L.	Lamiaceae	0,84
batata doce	*Ipomoea batatas* (L.) Lam.	Convolvulaceae	0,84
berinjela	*Solanum melongena* L.	Solanaceae	0,84
cará	*Dioscorea bulbifera* L.	Dioscoreaceae	0,84
chuchu	*Sechium edule* SW.	Cucurbitaceae	0,84
graviola	*Annona muricata* L.	Annonaceae	0,84
melão	*Cucumis melo* L.	Cucurbitaceae	0,84
pimenta malagueta	*Capsicum frutescens* L.	Solanaceae	0,84
quiabo	*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench	Malvaceae	0,84
repolho	*Brassica oleracea* L. var. *capitata*	Brassicaceae	0,84
tucumã	*Astrocaryum aculeatum* Meyer	Arecaceae	0,84

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusões

A produção agrícola procedente de quintais agroflorestais além de garantir a segurança alimentar das famílias locais, através do fornecimento de alimentos para o consumo próprio, esses sistemas agroflorestais são importantes fontes de recursos econômicos e podem ser considerados como sistemas alternativos de complementação da renda familiar para agricultores familiares e populações de baixa renda nas zonas rurais e urbanas do Baixo Amazonas.

Agradecimentos

Agradecemos aos feirantes pela cordialidade com que nos receberam; Aos discentes do curso de Técnico em Agropecuária do IFPA, Júlio Cardoso, Maria da Conceição da Silva e Marta Rebelo pelo auxílio na coleta de dados; à Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa (FAPESPA), pelo apoio financeiro do projeto de pesquisa “O uso de sistemas agroflorestais como alternativa promissora à agricultura familiar do Baixo Amazonas, oeste do Pará”.

Referencias bibliográficas

Castro, CFA. (2007). Biodiversidade e quintais. Rio de Janeiro: FASE, 1995. (Cadernos de Proposta, 3);

Lunz, AMP (2007). Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia. Rev. Bras. de Agroecologia, 2 (2): 1255-1258.

Nair, PKP (1986).. An Evaluation of the Struture and Function of Tropical Homegardens. Agricultural Systems, 21:279-310.

Nair, PKR. (1993)An introduction to Agroforestry. Dordrecht: ICRAF/ Kluwer Academic Publishers.

Nair, PKP (2004). The enigma of tropical homegardens. Agroflorestry Systems, 61: 135–152.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-346 Agroecología en cultivos extensivos en el centro sur Bonaerense. Manejo a campo y servicios ecosistémicos

Natalia Carrasco1, Martín Zamora[1], Eduardo Cerdá[2], Leandro Pusineri[1], Agustín Barbera[1], Laura De Luca[3] y Raúl Perez[3]

[1]Estación Experimental Agropecuaria Integrada de Barrow (INTA-MAA). [2]Asesor privado. Centro Graduados Facultad de Cs Agrarias y Forestales. UNLP. [3]IPAF Pampeano (INTA).
carrasco.natalia@inta.gob.ar

Resumen
El proceso de agriculturización sucedió de la mano de un uso cada vez más intensivo de agroquímicos. La agroecología surge como una alternativa que busca la productividad pero también la sustentabilidad. Se propuso como objetivo dejar plasmado el manejo del módulo demostrativo agroecológico (AGROE) y un módulo bajo agricultura convencional (Convenc), así como las funciones y servicios ecosistémicos favorecidos. En AGROE se propendió a aplicar los principios de la agroecología a través de rotación de cultivos, policultivos, fijación biológica de N, sistemas mixtos, entre otros. En Convenc se realizó la agricultura tal como se realiza en la mayoría de los establecimientos de la zona, con una alta dependencia de insumos externos de síntesis química. El módulo AGROE aseguró, la provisión de las funciones ecosistémicas y los servicios de soporte, provisión, regulación y culturales analizados. En el módulo Convenc la provisión de los mismos fue muy irregular y escasa.
Palabras clave: cultivos extensivos; modulo demostrativo; servicios ecosistémicos

Abstract
Agriculturization process occurred with an increasingly intensive use of agrochemicals. Agroecology is an alternative that seeks productivity but also sustainability. The aim of this work was to write about the management of an agroecological demonstration module (AGROE) and a conventional agriculture module (convenc) and their favored ecosystem functions and services. In AGROE it has been applied the principles of agroecology through crop rotation, intercropping, biological N fixation, mixed systems, among others. In Convenc module, agriculture it performed as is done in most of the region, that means highly dependent on external inputs of chemical synthesis. The module AGROE, assured the provision of ecosystem functions and services supporting, provisioning, regulating and cultural analysis. In the Convenc module its provision has been very irregular and scarce.
Key words: field crops; demonstrate module; ecosystem services

Introducción

La agricultura mundial y particularmente la de Argentina, ha enfrentado fuertes transformaciones tecno-productivas que sucedieron simultáneamente: la agriculturización y la sojización, de la mano de un uso cada vez más intensivo de agroquímicos. Esta industrialización de la agricultura ha generado una pérdida de productores familiares y comunidades rurales, hambre y obesidad (Patel 2007), erosión del suelo, contaminación del agua, pérdidas de biodiversidad, emisiones de gases de efecto invernadero (Blesh y Wolf, 2014), entre otros. Frente a este contexto, la agroecología surge como alternativa sensible a las complejidades de las agriculturas locales, con objetivos y criterios agrícolas más amplios, buscando no sólo la productividad sino también la sustentabilidad, seguridad alimentaria, conservación de los recursos, equidad social (Altieri y Nicholls, 2000).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La biodiversidad favorece la provisión de servicios al agroecosistema y a otro sistemas mas allá de la producción de alimentos (Altieri y Nicholls, 1994; Gliessman, 2002). La provisión de servicios ecosistémicos ha comenzado a ser un criterio relevante para la toma de decisiones sobre uso y manejo de la tierra en el mundo. Los procesos, funciones y servicios ecosistémicos representan una clasificación jerárquica de flujos de materia, energía e información que confluyen hacia la sociedad humana (Groot et al. 2002). Distintas combinaciones de procesos físicos, químicos y biológicos resultan en funciones que contribuyen al auto mantenimiento de los ecosistemas y en beneficios percibidos por las sociedades humana, los que normalmente se clasifican como servicios de regulación, de provisión, de soporte y de información (MEA 2005).

En el presente trabajo se propuso como objetivo dejar plasmado el manejo del módulo demostrativo agroecológico ubicado en la EEAI INTA Barrow, campaña tras campaña, así como las funciones y servicios ecosistémicos potencialmente favorecidos tanto en el módulo como en un lote lindero manejado bajo la agricultura convencional de altos insumos.

Metodología

Con el grupo de agroecología conformado por profesionales de la Estación experimental Agropecuaria Integrada (EEAI) INTA Barrow, IPAF Pampeano y un asesor privado, se instalaron dos módulos demostrativos agrícolas mixtos de cultivos extensivos de 8 hectáreas de extensión. En uno de ellos (AGROE) se comenzó la transición hacia el modelo agroecológico, y el otro (Convenc) con el manejo agrícola típico de la zona, con una alta utilización de insumos externos (fertilizantes y plaguicidas). Sitio experimental: lote de producción de la EEAI Barrow, ubicada en el partido de Tres Arroyos. Prácticas aplicadas en AGROE: Reciclaje de biomasa, materia orgánica y nutrientes; Manejo de la diversidad funcional y los servicios de regulación; Aumento de la eficiencia de uso de recursos (biofísicos, genéticos); Diversificación en tiempo y espacio y Aumento de las sinergias e interacciones entre los componentes del sistema. Procesos que favorecen: energéticos, hidrológicos, biogeoquímicos, sucesionales y de regulación biótica.

Para el manejo de cultivos se estableció utilizar para el módulo Convenc la agricultura tal como se realiza en la mayoría de los establecimientos de la zona, con una alta dependencia de insumos externos de síntesis química. En cambio, para el módulo AGROE se estableció iniciar un camino de transición hacia un manejo con base agroecológica. Cada uno de los manejos específicos surgen del consenso del equipo interdisciplinario que se reunió periódicamente para ir tomando las decisiones necesarias en cada etapa. En principio, el sistema de labranza utilizado fue siembra directa pero evaluando la posibilidad de utilizar alguna labranza en caso de considerarse necesario. Los resultados productivos de ambos manejos se encuentran en Zamora y col. (2015).

Resultados y discusión

Primer cultivo:

AGROE. Avena-vicia en una relación 60/40%. Siembra: 15/03/2011. Las semillas de ambas especies fueron inoculadas. La densidad de siembra fue de 120 kg/ha, y se fertilizó con 100 kg/ha de FDA, con el objetivo de aumentar los niveles de P disponible. La finalidad de este cultivo fue utilizarlo como forraje, para pastoreo directo por parte de animales vacunos, los cuales permanecieron 15 días (categoría novillos). Luego del mismo, se dejó rebrotar hasta lograr una cobertura deseada tal que compita con las plantas no cultivadas por luz, agua y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

nutrientes. En ese momento se pasó dos veces un rolo faca para detener el crecimiento. Quince días más tarde se pasó una desmalezadora.
Convenc: Avena. Siembra: 23/03/2011 con 60 kg/ha de DAP y 100 kg/ha de urea. El objetivo de la misma fue para pastoreo directo. El barbecho fue químico, con glifosato. Durante el cultivo se aplicó Pinoxaden (Axial) con Metsulfurón.

Segundo cultivo
AGROE. Intersiembra de sorgo con soja. Fecha de siembra: 1/12/2011. Soja inoculada con *Bradyrhizobium japonicum* y el sorgo con micorrizas. A la siembra se fertilizó con 100 kg/ha de DAP. Se sembraron líneas de sorgo intercaladas con líneas de soja. La intención era sembrar soja no transgénica, la cual no se consiguió, y de ciclo de cultivo largo para que no lograra formar granos, ya que el objetivo principal de incluir a la soja era para la fijación de N para el suelo. El sorgo se hizo con el objeto de cosechar granos, pero el cultivo no terminó su ciclo por escasas precipitaciones. El lote se dividió en cuatro y se hizo: doble pastoreo, en verde y diferido; pastoreo en verde; pastoreo en diferido y sin pastoreo.

Convenc. Soja. El barbecho se realizó con glifosato (químico). Siembra: 22/11/2011con 60 kg/ha de DAP. Densidad de siembra: 80 kg/ha, con una distancia entre hileras de 0.35 m.

Tercer cultivo
AGROE. El lote se subdividió en dos. En una mitad se realizó barbecho químico con una aplicación de glifosato de 2,5 l/ha y 300 cc de 2,4-D a mediados de junio, y simultáneamente en la otra mitad se pasó una rastra de disco. Este manejo se decidió para probar el efecto de cada sistema de labranza en las sucesivas campañas. Se sembró trigo candeal, variedades Facón y Cariló, con trébol rojo. El objetivo de sembrar dos variedades fue de incorporar variabilidad genética y fenotípica, y el trébol se sembró con el objetivo de fijar N y para pastorear luego de la cosecha del trigo. El trigo se cosechó con la mayor altura posible para aumentar el volumen de rastrojo al máximo.

Convenc. Trigo candeal, variedad Cariló. Se realizó sobre barbecho químico con glifosato. A la siembra se fertilizó con 90 kg/ha de DAP y 150 kg/ha de urea. Durante el cultivo se realizó una aplicación de Metsulfurón + Dicamba para controlar plantas no cultivadas.

Cuarto cultivo
AGROE. Avena vicia. Utilizada para pastoreo directo y como abono verde. No se usaron fertilizantes de síntesis química. Siembra 12/03/2013, bajo siembra directa, 100 kg/ha de semilla en proporción 50/50. El P fue introducido al sistema a través del suplemento de los novillos con 1000 kg/ha de afrechillo de trigo, para que, luego de pasar por el tracto digestivo de los animales, se incorpore por medio de la bosta lo restante al suelo.

Convenc. Avena vicia, en proporción 70/30, es decir menor a la usada en el lote agroecológico. A la siembra se aplicaron 60 kg/ha de DAP y 100 kg/ha de urea. Sin embargo, la vicia se vió afectada y no prosperó debido a la aplicación de un herbicida. La avena producida se dejó granar y luego se cortó para hacer silaje.
Quinto cultivo
AGROE. Sorgo y diferentes variedades de maíz en parcelas. Variedades de maíz: Super colosal, maíz colorado no transgénico, 60.000 plantas/ha, Super Colosal 40.000 plantas/ha, bivarietal: Super colosal + Illinois 40.000 plantas/ha, bivarietal: Super colosal + Illinois 60.000 plantas/ha. Sorgo: granífero GEN 21. Siembra: 9/12/2013. Tanto el maíz como el sorgo se destinaron para pastoreo directo con vacunos debido a las condiciones climáticas de la campaña que no permitieron un normal desarrollo de los cultivos. El mismo tuvo una duración de 8 días (10 al 17/04/2014), con 40 vaquillonas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Convenc. Soja de segunda. El lote fue sembrado con soja luego de la avena, pero debido a la sequía las plántulas no prosperaron y se perdió el cultivo ya que nunca nació. Por lo cual quedó en barbecho.

Las prácticas realizadas en el módulo AGROE (rotación de cultivos, utilización de cultivos de cobertura, utilización de policultivos ó consociación, gramíneas con legumbres, mezcla de variedades, complementación entre agricultura y ganadería, proveer una constante cobertura de suelo, disminución progresiva de agroquímicos, utilizándolos como última opción): se decidieron con el objeto de favorecer a la mayor cantidad de los principios básicos se detallan a continuación:

- Favorecer la biodiversidad, genética y funcional.
- Favorecer el almacenaje de nutrientes y agua en el suelo.
- Mantener o mejorar la materia orgánica del suelo y la actividad biológica
- Mantener un buen balance de nutrientes
- Manejo integrado de plagas, plantas no cultivadas y enfermedades
- Mejorar las relaciones asociativas de plantas con microorganismos.

Funciones ecosistémicas y Servicios ecosistémicos potencialmente favorecidos

En lo que se refiere a servicios ecosistémicos de Soporte, es decir, a aquéllos procesos ecosistémicos básicos que contribuyen al bienestar humano solo de forma indirecta, y que permiten que puedan suministrarse los otros servicios ecosistémicos (MEA, 2005); todos los cultivos realizados en el módulo AGROE fueron potencialmente favorecedores de los principales servicios ecosistémicos de este tipo: de formación del suelo, biodiversidad, ciclado de nutrientes, producción primaria neta, provisión de hábitat, dispersión y polinización. En cambio en el módulo Convenc uno solo de los cinco cultivos realizados puede haber favorecido potencialmente los servicios de provisión de hábitat, dispersión y polinización, dos de los cultivos favorecieron el ciclado de nutrientes, tres de ellos la formación del suelo, cuatro favorecieron la producción primaria neta, y ninguno favoreció la biodiversidad.

En lo que respecta a los servicios ecosistémicos de Provisión, es decir los servicios fundamentales para el desarrollo humano, referidos a los productos y soporte tangible que se obtiene de manera directa de los ecosistemas (MEA, 2005); en el módulo AGROE, todos los cultivos fueron potencialmente favorecedores del servicio de producción ganadera, la mitad, del servicio de producción de miel, y uno de cuatro, del servicio de producción de granos. En cambio en el módulo Convenc, dos de cinco cultivos pueden haber favorecido el servicio de producción de granos y dos de cinco, el de producción ganadera.

En lo que se refiere a los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, es decir, los servicios ecosistémicos de Regulación, se vieron potencialmente favorecidos los servicios de control de erosión, de polinización, y de regulación de clima y gases. En el caso del módulo AGROE, todos los cultivos fueron potenciales favorecedores de todos los servicios de Regulación mencionados. En cambio, en el módulo Convenc, dos de cinco cultivos favorecieron potencialmente a los servicios de control de erosión y polinización, mientras que cuatro de ellos favorecieron el servicio de regulación de clima y gases.

Finalmente, en lo referido a los servicios ecosistémicos Culturales, es decir los que proveen beneficios no materiales (MEA, 2005), solamente el módulo AGROE ofreció el servicio ecosistémico de educación, ya que este módulo es constantemente visitado y estudiado por

productores agropecuarios, estudiantes de nivel secundario, terciario y universitario, así como por ingenieros agrónomos del ámbito público y privado.
En lo referido a las funciones ecosistémicas, el módulo AGROE favoreció en todos los cultivos realizados, las funciones de secuestro de C en suelo, secuestro de C en biomasa, evapotranspiración, productividad primaria neta, retención de nutrientes, infiltración y biodiversidad. En cambio, el 40% de los cultivos del módulo Convenc favoreció el secuestro de C en el suelo y la retención de nutrientes, el 60% la infiltración, el 80% favoreció el secuestro de C en biomasa, la evapotranspiración y la productividad primaria neta, y ninguno favoreció a la función ecosistémica de la biodiversidad.

Conclusión

En este trabajo el objetivo fue dejar plasmado la experiencia concreta del manejo del módulo aplicando principios agroecológicos para los cultivos extensivos y de un lote con manejo Convenc. Esta transición no hubiera sido posible si sólo se cambiaban algunas prácticas del modelo productivo hegemónico, sino que resultó necesario, hacer un cambio en la forma de abordar el agroecosistema, haciéndolo en forma holística y sistémica. A partir de allí es que se fue definiendo en concreto el manejo productivo, siempre de la mano del complemento agricultura-ganadería, de la disminución de uso de insumos externos, en especial de agroquímicos y fertilizantes, del fortalecimiento del componente biológico del sistema. En lo que respecta a las funciones y los servicios ecosistémicos favorecidos, el módulo AGROE aseguró casi ininterrumpidamente en la totalidad de los cinco años de experiencia, la provisión de las funciones ecosistémicas y los servicios de soporte, provisión, regulación y culturales analizados, mientras que en el módulo Convenc la provisión de los mismos no estuvo asegurada, llegando incluso a la última campaña a una soja que no logró germinar, desproveyendo al sistema de función o servicio ecosistémico alguno.

Referencias bibliográficas

Altieri M. (1991). ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? En Agroecología y Desarrollo. CLADES. N° 1:25. En: Sarandón SJ y CC Flores (editores). 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Ed. Edulp. La Plata

Altieri M y C Nicholls. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. PNUMA. Red de Formación Ambiental para Am. Lat y el Caribe. Méjico. 250 pp.

Blesh, J. & S: Wolf.(2014). Transitions to agroecological farming systems in the Mississipi River Basin: toward an integrated socioecological analysis. Agric. Hum. Values. 31: 621-635.

Gliessman, SR. 2002. Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable. Editora da Universidade. 380 pp.

Groot R, Wilson M. & Boumans R. (2002). A typology for theclassification, description and valuation of ecosystem functions, goodsand services. Ecological Economics 41: 393-408.

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). (2005). Ecosystems and humuan well being Synthesis. Island Press. Washington DC. 155 pp.

Patel, Raj (2007). Obesos y famélicos. Globalización, hambre y negocios. Buenos Aires, Marea, 2008.

Zamora M, E Cerdá, N Carrasco, L Pusineri, A Barbera, L De Luca y R Perez. 2015. Agroecología vs agricultura actual I: producción, costos directos y márgenes comparados en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina. En actas de V Congreso Latinoamericano de Agroecología. La Plata. 7-9 octubre.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-355 Utopística agroecológica e innovaciones campesinas para la producción de maíz de secano

Miguel Ángel Damián Huato[1], Víctor Manuel Toledo[2] y Omar Romero Arenas[1]

[1] Centro de Agroecología y Ambiente-ICUAP. Avenida 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria, CP 72570, Puebla, Puebla México. e-mail:damianhuato@hotmail.com; y biol.ora@hotmail.com; [2]Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM. Morelia, Michoacán; vtoledo@cieco.unam.mx

Resumen

Se expone una utopística agroecológica sujetada conceptualmente en el manejo de maíz y epistémicamente en el dialogo de saberes basado en la aplicación de tecnologías para la producción de maíz, desigualmente desarrolladas en el tiempo. Fue validada con maiceros de Cohetzala y San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. Se halló que: en el manejo de maíz interaccionan innovaciones radicales y progresivas prevaleciendo las segundas; no hay relación entre el uso de innovaciones radicales y rendimientos, pero sí cuando se aplicaron tecnologías progresivas; 29% de los productores son eficientes en Cohetzala y 30% en San Nicolás, cuyo manejo está articulado al paradigma agroecológico; 82% de los productores de Cohetzala y 40% de San Nicolás no poseen seguridad alimentaria, pero si los productores de bajo y medio rendimientos usaran la utopística agroecológica, acreditada en el patrón tecnológico de los productores eficientes, sus rendimientos se potenciarían en 91-24% en Cohetzala y 157-38% en San Nicolás, respectivamente.

Palabras clave: Manejo de maíz, innovaciones radicales y progresivas, paradigma agroecológico, agroecosistema y productores eficientes.

Abstract

The paper presents an agroecological utopistics held conceptually in handling the corn and epistemic knowledge dialogue, based on the unequal application of technologies for the production of corn developed over time. It was validated with maiceros of Cohetzala and San Nicolas de los Ranchos, Puebla-Mexico.It was found that: the corn interacts in managing radical and progressive innovations, latter prevail; there is not relationship between the use of innovation and performance.But when progressive technologies were applied; 29% of farmers are efficient in Cohetzala and 30% in San Nicolas, whose management is articulated to the agro-ecological paradigm; 82% of producers and 40% Cohetzala San Nicolas have no food security.The producers of low and middle income will use agro-ecological utopistics accredited of the technological pattern of efficient producers, which would be enhanced yields at 91-24% in Cohetzala and San Nicolas 157-38%, respectively.

Keywords: Maize management, radical and progressive innovations, agro-ecological paradigm, agroecosystems and efficient producers.

Introducción

La alimentación es un derecho humano básico que se logra con la *seguridad alimentaria*; o sea, cuando todas las personas tengan en todo momento acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana (FAO, 2006). El maíz es un bien esencial para los mexicanos, pero para las familias rurales es especial, porque ha sido garante de su seguridad alimentaria. Los maiceros de secano tienen bajos rendimientos, y para revertir

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

esta tendencia es forzoso diseñar y ejecutar programas, basados en una evaluación racional para conocer las formas de manejo que implementan los productores.
Para alcanzar la seguridad alimentaria se propone la *utopística agroecológica,* corporizada en el patrón tecnológico de los maiceros eficientes. Se concibe como la evaluación sobria, racional y realista de las innovaciones (Wallernstein, 1998) aplicadas en el manejo del maíz para construir modelos tecnológicos alternativos a los de la "Revolución Verde"; pero también se consideracomo una vertiente tecnológica de la utopía porque constituye una fuerza de producción en el frente, abierto una y otra vez, de un mundo inconcluso, en esperanza de lograrse (Bloch, 2006).

El eje conceptual de la utopística agroecológica es el manejo del maíz de donde emana la productividad, y las raíces epistémicas que lo nutre es el dialogo de saberes. En el manejo del maíz concurren dos condiciones de producción: *a)* generales endógenas (clima, flora, fauna, etc.) y exógenas (programas públicos de fomento agrícola, rasgos de la unidad familiar, etc.) inmutables a mediano plazo, y *b)* concretas, concernientes a los factores que intervienen directamente en la producción. La combinación de estos recursos en el ciclo agrícola, define como los maiceros realizan el manejo. Con este fin, ejecutan varias tareas (barbecho, siembra, etc.) hechas sucesivamente a nivel de campo, usando innovaciones radicales (híbridos, agroquímicos, etc.) o campesinas (semillas criollas, asociación de cultivos, etc.) o un dialogo de saberes cuando utiliza una y otra tecnología. Como marco epistémico, el dialogo de saberes es la base para entender el desarrollo ontogenético de la agricultura que reúne como totalidad funcional, los procesos de diferenciación e integración de componentes desigualmente desarrollados en el proceso histórico, como una expresión concreta del desarrollo contradictorio de la agricultura (Castorina, 2011).

En este estudio se: evalúan las innovaciones aplicadas en el manejo del maíz y su impacto en la productividad; identifica, diseña y caracteriza la utopisitica agroecologica; analizan los procesos agroecológicos clave que definen a la utopisitica, y se calculan los índices de seguridad real y potencial de las unidades familiares. Las hipótesis planteadas fueron: *a)* el manejo del maíz de secano se basa en un dialogo de saberes donde interaccionan maiceros con capacidades productivas diferenciadas; el patrón tecnológico de los maiceros eficientes está articulado al paradigma agroecológico, y los productores a nivel local, comparten condiciones generales y concretas en el manejo de maíz.

La cuestión metodológica

Descripción de la zona de estudio

Cohetzala se sitúa al Suroeste del estado de Puebla y posee un clima semiseco muy cálido con lluvias en verano; resaltan los suelos regosoles que son poco evolucionados madre. En el municipio se cultivaron 1,308 hectáreas, 95% de secano, y el maíz cubre 98.5% del área total sembrada. San Nicolás de los Ranchos se ubica en las faldas del Popocatépetl, cerca de zona Metropolitana de Puebla. Su clima es frío con lluvias en verano y predominan los suelos regosoles. Se sembraron 2,211 hectáreas de secano, y el cultivo más importante fue el maíz que cubrió el 61% del área total (SIAP, 2013).

Métodos y técnicas de investigación

La metodología utilizada consta de cuatro etapas: diseño y aplicación de una encuesta; evaluación de las innovaciones aplicadas en el manejo del maíz; diseño de la utopística agroecológica, y el cálculo de la seguridad alimentaria familiar real y potencial.

Resultados y discusión

Innovaciones radicales y rendimientos. Se calculó el Índice de Apropiación de Tecnologías Radicales (IATR), al comparar las tecnologías propuestas por el Instituto Nacional de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

investigaciones Forestales, agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el manejo del maíz, *versus* las prácticas de manejo hechas por los productores**.** Se encontró que el IATR es bajo y diferenciado, sobre todo en Cohetzala donde apenas se aplicó una cuarta parte de las innovaciones propuestas por el INIFAP, que no hubo relación significativa entre el empleo de estas tecnologías y el rendimiento (n=144, r= 0.0155, p=0.8789) y no existió diferencia estadística significativa entre las medias del rendimiento de los maiceros de baja y media apropiación (t=-0.6930, p=0.4900). Es decir, aun cuando en ambos municipios los productores de media apropiación usaron 15.2 unidades más de innovaciones radicales que los de baja, esto no se reflejó en mayores rendimientos.

*Innovaciones progresivas y rendimientos.*Se estimó el Grado de Empleo de Tecnologías Progresivas (GETP) que, en una escala de 0-100, muestran el nivel en que los productores usaron tecnologías o insumos no considerados en el paquete tecnológico del INIFAP; estos fueron: semilla criolla, asociación y rotación de cultivos, técnicas de conservación de suelo, y aplicación de estiércol, dándole a cada uno un valor de 20 puntos. Se encontró que en el manejo de maíz predominaron las tecnologías progresivas, sobre todo en Cohetzala donde el GETP en promedio, fue 41.6 unidades mayores que el IATR. Además, se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios del rendimiento de los productores de medio y alto GETP (t=2.8103, p=0.0064) de Cohetzala y entre los de bajo, medio y alto GETP (prueba de Tukey, p<0.05) de San Nicolás.

La utopística agroecológica. Si se agrupan a los productores por sus rendimientos por hectárea, puede derivarse una categorización que aluda a su eficiencia productiva. Con este fin se eligieron a los maiceros de mayor y menor rendimiento y se tasó la diferencia, que se dividió entre tres y el cociente se fue adicionando al rendimiento menor para crear tres rangos correspondientes a tipos de productores: bajo, medio y alto rendimiento. En Cohetzala los rendimientos menor y mayor fueron de 400 y 1000 kg por hectárea; la diferencia fue de 600; el valor del cociente fue de 200 y los rangos para los maiceros de bajo, medio y alto rendimiento fueron, respectivamente, < a 600, entre 601-800 y > a 800 kilogramos por hectárea. Estas cifras para San Nicolás fueron de 500 y 2,200; 1,700 y 567. Los rangos para maiceros de bajo < a 1,067, de medio 1,068-1,635 y de alto rendimiento fue > a 1,635. Los productores de altos rendimientos fueron tipificados como eficientes.

Las innovaciones aplicadas por los tipos productores muestran que: *a)* casi 30% son eficientes; *b)* la diferencia productiva fue significativamente mayor entre productores de medio y bajo rendimientos, que entre los de alto respecto a los de medio (prueba de Tukey p<0.05), y *c)* el aumento del IATR no se refleja en un aumento significativo del rendimiento (n=144, r= 0.0908, *p*=0.4324), pero a mayor GETP el rendimiento fue significativamente superior (n=144, r= 0.4621, *p*<0.0001).

Caracterización del patrón tecnológico de los productores eficientes. El patrón tecnológico utilizado por los productores eficientes, corrobora la relevancia que tienen las innovaciones progresivas aplicadas en el manejo de maíz. Como se sabe, estas innovaciones se ha nutrido de un dialogo de saberes, donde interaccionan dos formas culturales deconocimiento en el manejo del maíz desigualmente desarrollados en el tiempo y, además, son la raíces que ha nutrido el desarrollo del paradigma agroecológico.

La agroecología y el manejo de maíz. Comprender los principios agroecológicos aplicados en el manejo del maíz de secano es forzoso cuando se pretende construir una utopística agroecológica. La agroecología tiene como unidad básica de estudio (y de investigación) al agroecosistema en cuyo manejo se entrecruzan, interaccionan y se retroalimentan conocimientos, racionalidades y tecnologías campesinas y modernas. Como ciencia, proporciona los principios ecológicos básicos para evaluar, diseñar y manejar

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecosistemas para que sean productivos, eficientes, estables, resilientes y sostenibles. Para Sarandón y Flores (2014), la agroecología tiene como fin estudiar la aplicación de conceptos y principios ecológicos en el diseño y gestión de agroecosistemas y para Garrido (2011), la epistemología de la agroecología consiste en la aplicación creativa del principio de la biomímesis en el diseño de los agro(eco)sistemas.

Este principio se consigue con la siembra de policultivos que se basa en una estructura e interacción de varios "pisos" de vegetación, como en los ecosistemas que, a su vez, promueve la biodiversidad de flora y fauna arriba-abajo del suelo y adentro-alrededor del agroecosistema; un buen manejo de esta biodiversidad se traducirá en mayores rendimientos por hectárea, mayor eficiencia energética y una potente estabilidad, resiliencia y sostenibilidad de los sistemas agrícolas. La biomímesis fue promovida por los productores de Cohetzala y San Nicolás ya que 100 y 50% de ellos, respectivamente, sembraron el maíz asociado con otros cultivos. El manejo de esta biodiversidad se tradujo en mayores rendimientos por hectárea.

Los mayores rendimientos y la eficiencia energética, se deben a que esta biodiversidad incluye plantas C4 y C3 con distintas necesidades de energía radiante para transformar compuestos inorgánicos en orgánicos. También las plantas asociadas tienen sistemas radiculares distintos, por lo que no establecen competencia entre sí por nutrientes; al contrario, la presencia de leguminosas en la asociación permite capturar nitrógeno, macro-nutriente esencial para la nutrición de las plantas. Igualmente, una mayor biodiversidad crea más biomasa abajo del suelo y una mayor abundancia y riqueza de microorganismos, encargados de degradar la materia orgánica y de reciclar los nutrientes y la energía. A la par, una mayor biodiversidad, favorece la creación de redes tróficas que inhiben el daño que pueden ocasionar los organismos al agroecosistema. Si, además, en esta biodiversidad hay redundancia de especies por la función que juegan en el agroecosistema (Walker, 1992), se explica el origen de la estabilidad, la resiliencia y la sostenibilidad de aquéllos, porque estas especies pueden generar una redundancia de relaciones. De ocurrir un cambio ambiental extremo, estas especies tienen mayor capacidad para absorber las perturbaciones (estabilidad) y/o para recuperar pronto la funcionalidad del agroecosistema (resiliencia); un sistema resiliente es más perdurable en el tiempo.

Tipos de productores según su eficiencia productiva. Respecto a los atributos de los tipos de productores según sus rendimientos, se halló que todos son minifundistas extremos; tienen baja disponibilidad a medios de producción; sus gastos promedios son muy bajos y están fuertemente subsidiados por las remesas; la mayor parte de la producción cosechada se destina al autoconsumo, y son pluriactivos, basando su reproducción social en la venta de fuerza de trabajo, el manejo de la milpa, del traspatio y del ganado, así como en la recolección de distintos bienes de la naturaleza.

Seguridad alimentaria familiar real. Datos de la encuesta indican que la estructura familiar de los maiceros fue de 328 y de 401 personas para Cohetzala y San Nicolás. Al estimar la seguridad alimentaria familiar real se halló que: 15% y 57% de personas de Cohetzala y San Nicolás, alcanzaron la seguridad alimentaria; disponen en promedio al año de 339 kg de maíz *per cápita* en Cohetzala y en San Nicolás de 726 kg, y cada persona con seguridad alimentaria de Cohetzala produce un excedente de 231 kg por año y en San Nicolás de 767 kg. Los que no cuentan con seguridad alimentaria en Cohetzala, tienen que adquirir en el mercado 229 kg al año de maíz, 46% del maíz que consumen. Estos datos para San Nicolás fueron 253 kg y 516%. Si se transfiere el patrón tecnológico de los maiceros eficientes de Cohetzala a los de bajo y medio, los rendimientos se potenciarían, en promedio, en 60 y 24%, de forma respectiva y para San Nicolás, serían de 90 y 40%. Si se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

considera que tienen un manejo de maíz y formas de vida razonablemente similares, es viable que pueda ocurrir esta trasferencia.

Seguridad alimentaria familiar potencial. Al estimar la seguridad alimentaria potencial se encontró que: 27 y 81% de personas de Cohetzala y San Nicolás, alcanzarían la seguridad alimentaria; cada miembro familiar de Cohetzala dispondría en promedio de 415 kg de maíz y los de la descendería a 189 kg y el de San Nicolás a 227 kg. Otros autores (Pretty *et al*., 2011) han encontrado resultados similares a los nuestros, al aplicar el manejo agroecológico en los cultivos.

En síntesis, la utopística agroecológica contiene enormes posibilidades tecnológicas para potenciar la productividad de los maiceros menos eficientes y para paliar la inseguridad alimentaria familiar en la que viven. En la época actual, el diseño y ejecución de utopísticas agroecológicases la condición *sine qua non* para construir una nueva cultura productiva y dar un salto hacia adelante en la producción de alimentos. Como ya se dijo, el motor tecnológico de la utopística es el dialogo de saberes, donde el crecimiento de las fuerzas productivas son ocasionadas por las tecnologías ancestrales, más que por las modernas.

Conclusiones

Las evidencias encontradas en la investigación indican que la mayoría de los productores de secano aplican un dialogo de saberes en el manejo del maíz donde prevalecen las innovaciones campesinas. También muestran que este manejo es diferenciado donde convergen productores con capacidades productivas diferenciadas, destacando los eficientes que han manejado al maíz aplicando innovaciones articuladas al paradigma agroecológico; este paradigma aspira a manejar los cultivos imitando la estructura y funcionalidad de los ecosistemas, mediante la siembra de policultivos. Éstos han re-creado una biodiversidad funcional arriba-abajo del suelo y adentro-alrededor de los agroecosistemas, de donde han derivado mayores rendimientos unitarios y otros atributos. Desde antaño, estas “nuevas” formas de manejo están disponibles entre los productores; basta identificarlas y transferirlas a los productores menos eficientes para fortalecer el abasto de maíz y la seguridad alimentaria familiar de los productores más pobres de México. La seguridad alimentaria, como necesidad insatisfecha se ha convertido en estos momentos de crisis alimentaria, en la esperanza de alcanzar una vida mejor.

Referencias bibliográficas

Bloch, E. (2006) Principio Esperanza-I. Colección: Estructuras y Procesos. Filosofía. ISBN: 978-84-8164-696-2. España. España.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2006). La erradicación del hambre en el mundo: evaluación de la situación diez años después de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. ISBN: ISBN 92-5-305580-4. Roma, Italia, pp. 44.

Castorina, A. (2001) Piaget, las ciencias y la dialéctica. Entrevista a Rolando García; Revista Herramienta Volumen 6, número 19, pp. 157-182, Argentina.

Garrido, F. (2011). Ecología política y agroecología: marcos cognitivos y diseño institucional. *Revista Agroecología*, Agroecología 6: 21-28. Universidad de Murcia.

Pretty, J. C. Toulmin and S. Williams. (2011). Sustainable intensification in African agricultural. International journal of agricultural sustainability 9 (1): 5-24.

Sarandón, y Flores. (2014). La insustentabilidad del modelo de agricultura actual. En: Sarandón, S. J., y Claudia Cecilia Flores (editores). 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de AES sustentables, facultad de ciencias agrarias y forestales, ISBN 978-950-34-1107-0, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2013). Series históricas de superficie sembrada y cosechada, SAGARPA, http://bit.ly/1l95bJS (Links).

Walker, B. (1992) Biodiversity and ecological redundancy. *Conservation Biology*, 6 (1) 18-23.

Wallernstein, I. (1998). Utopística o las opciones históricas del siglo XXI. Siglo Veintiuno Editores, México, 91 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-356 Inoculação de rizóbios como bactérias promotoras de crescimento, para produção sustentável de tomateiros

Benjamin Dias Osorio Filho, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), benjamin-filho@uergs.edu.br; Bruno Treichel dos Santos, UERGS, brunotreichel@hotmail.com; Jéssica Maciel, UERGS, jessimm6@gmail.com; Patrick Thiago Lopes, UERGS, patrickthiagolopes@gmail.com; Viviane Milbradt Prade, UERGS, vivi.m.prade@bol.com.br; Gerusa Pauli Kist Steffen, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), gerusa-steffen@fepagro.rs.gov.br; Rosana Matos de Morais, FEPAGRO, rosana-morais@fepagro.rs.gov.br.

Resumo
A inoculação com rizóbios apresenta potencial para diminuição das aplicações de fertilizantes minerais solúveis porque são capazes de estimular o crescimento vegetal por diferentes mecanismos de ação. Este trabalho avaliou a promoção de crescimento de variedades de tomateiro por isolados de rizóbios, inclusive um isolado de *Burkholderia* sp. cuja inclusão no grupo dos rizóbios está sendo discutida. Foram realizados dois experimentos, em vasos, em casa de vegetação. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos consistiram de combinações entre quatro variedades de tomateiro e quatro isolados de rizóbios, além de tratamentos controle. Em um experimento, as plantas foram cortadas aos 53 dias e, no outro, foram conduzidas até o final do ciclo. Foram avaliados o volume radicular, as massas secas da raiz, da parte aérea e da planta inteira, bem como a massa e o número de frutos. Observou-se resposta nas variedades Absoluto e Serato à inoculação de alguns isolados, demonstrando que o aumento na produção depende das interações entre variedades e estirpes.
Palavras-chave: tomate; ácido indol acético; promoção de crescimento vegetal.

Abstract
Inoculation with rhizobia shows potential for reduction of soluble chemical fertilizers because they are able to stimulate plant growth by different mechanisms of action. This study evaluated the growth promotion of tomato varieties by rhizobia isolates, including a strain of Burkholderia sp. whose inclusion in the group of rhizobia is being discussed. Two experiments were conducted in pots in the greenhouse. The design was completely randomized, with three replications. The treatments consisted of combinations of four varieties of tomato and four rhizobia isolates, as well as control treatments. In one experiment, the plants were harvested at 53 days and at the other, were conducted by the end of the cycle. They evaluated the root volume, dry mass of root, shoot and whole plant, as well as the mass and the number of fruits. Response was observed in Absoluto and Serato varieties to inoculation of a few isolated, showing that the increase in production depends on the interactions between varieties and strains.
Keywords: tomato; indole acetic acid; plant growth promotion.

Introdução

O tomate é uma das culturas agrícolas que mais recebe aplicações de agrotóxicos e fertilizantes solúveis durante o seu cultivo. Além de impactos ambientais e danos à saúde do agricultor e do consumidor, o uso massivo de insumos agrícolas no cultivo aumenta muito o custo de produção. Há bastante tempo se conhece a capacidade dos rizóbios em fixar o nitrogênio atmosférico quando em simbiose com plantas da família das leguminosas.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Alojados em nódulos nas raízes, os rizóbios disponibilizam nitrogênio às plantas em troca de carboidratos oriundos da fotossíntese. Por outro lado, estudos apontam outros mecanismos pelos quais os rizóbios estimulam o crescimento das plantas, inclusive de outras famílias. Entre estes mecanismos, destacam-se a produção de hormônios vegetais, principalmente auxinas (que aumentam o sistema radicular e consequentemente a capacidade de absorver nutrientes), a solubilização de fosfatos e a proteção da planta contra ataques de fungos fito patogênicos (Biswas et al, 2000; Mantelin & Touraine, 2004; Chen et al, 2005; Rodriguez & Fraga, 1999; Mishra et al, 2006; Dutta et al, 2007, Yanni et al, 2010). Nos estudos realizados com interações entre rizóbios e não leguminosas, tem sido percebido que a resposta das plantas à inoculação varia entre as variedades avaliadas. Em um estudo com arroz, das quatro variedades testadas, apenas a variedade IRGA 424 foi responsiva à inoculação com rizóbios (Osorio Filho et al., 2014). Em outro trabalho, foram observadas respostas à inoculação com rizóbios em quatro variedades híbridas de milho (Hahn, 2013).

Além de rizóbios dos gêneros *Rhizobium, Bradyrhizobium e Mesorhizobium,* as bactérias *do gênero Burkholderia* também têm sido testadas quanto à promoção de crescimento de plantas. Estas últimas, por nodularem leguminosas como o feijão (*Phaseolus vulgaris*), por exemplo, são hoje consideradas por alguns autores como rizóbios e já têm recebido atenção de pesquisadores mexicanos por serem capazes de promover o crescimento de tomate (Caballero-Mellado, et al, 2007).

A demanda por produtos orgânicos é cada vez maior por parte dos consumidores, que estão se conscientizando dos problemas que os agrotóxicos causam à saúde humana e ao meio ambiente. Na produção orgânica, o uso de fertilizantes minerais solúveis não é permitido, por isso, os agricultores interessados em realizar este tipo de agricultura carecem de alternativas para continuarem produzindo volumes de alimentos economicamente viáveis. Nesta perspectiva, é fundamental o conhecimento da magnitude da promoção de crescimento vegetal por rizóbios em diferentes variedades de plantas. Por meios deste trabalho, avaliou-se a capacidade de diferentes isolados de rizóbios em promover o crescimento de variedades de tomateiro cultivadas em casa de vegetação.

Metodologia

Para esse estudo, foram realizados dois experimentos em casa de vegetação, na sede da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro, Unidade Florestas, em Santa Maria/RS, com plantas de tomateiro. O delineamento experimental utilizado em ambos os experimentos foi inteiramente casualizado com três repetições. Nos dois experimentos, os tratamentos consistiram de combinações entre variedades de tomateiros e isolados de rizóbios. Foram utilizadas quatro variedades de tomateiro: Absoluto, Tinto, Rally e Serato, sendo as mais utilizadas pelos agricultores da região central do Estado do RS, e quatro isolados de rizóbios da coleção do Laboratório do Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, obtidos de nódulos de leguminosas forrageiras dos gêneros *Trifolium* e *Lotus,* conforme a Tabela 1.

TABELA 1. Rizóbios utilizados no estudo, espécies e planta hospedeira.

Isolado	Espécie	Planta hospedeira
UFRGS-VP16	*Burkholderia* sp.	*Trifolium repens*
UFRGS-1TV	*Rhizobium leguminosaum* bv. *Viciae*	*T.vesiculosum*
UFRGS-Lc336	*Bradyrhizobium japonicum*	*Lotus corniculatus*
UFRGS-Lc348	ainda indeterminada	*L. corniculatus*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Os rizóbios foram crescidos em meio de cultura à base de levedura manitol e incubados por 28 °C sob agitação durante 48 horas. As sementes das variedades de tomate foram desinfestadas com sucessivas lavagens de álcool 70%, hipoclorito de sódio e água destilada, inoculadas com 20 ml de caldo contendo rizóbios e incubadas, durante uma noite, em placas de petri esterilizadas, a 28 °C. Nos tratamentos controle, as sementes receberam caldo de crescimento esterilizado, sem a presença de microrganismos, nas mesmas condições. As unidades experimentais consistiram de vasos plásticos contendo solo e uma planta de tomateiro conduzida verticalmente em barbante. Foram semeadas três sementes, sendo realizado desbaste para uma planta dez dias após a emergência. A adubação foi realizada de acordo com as recomendações técnicas para o cultivo do tomateiro no Rio Grande do Sul em função da análise química do solo. A irrigação foi realizada diariamente, de acordo com a demanda hídrica. Em um dos experimentos, onde os vasos continham 925 gramas de solo, as plantas foram retiradas aos 53 dias após a emergência e medidas quanto ao comprimento da parte aérea e da raiz. As raízes foram lavadas, avaliadas quanto ao volume e separadas da parte aérea. Ambas as frações foram secas em estufa a 65 °C para posterior pesagem da massa seca. No outro experimento, onde os vasos continham 7,75 quilogramas de solo, as plantas foram conduzidas até o final do ciclo para avaliação da produção de frutos. Quando atingiam a maturação, os frutos eram colhidos, contados, medidos (para determinação do diâmetro) e pesados para avaliação da massa fresca. Os tratamentos foram submetidos à análise da variância e, quando significativas as diferenças, foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e discussões

A inoculação com rizóbios nas sementes de tomateiro estimulou o crescimento das plantas da variedade Absoluto, entretanto, não foram verificados efeitos nos primeiros 53 dias nas demais variedades. Na variedade Absoluto, os rizóbios testados proporcionaram incrementos na massa seca da parte aérea e da raiz, na massa seca total e no volume radicular, destacando-se o isolado UFRGS-Lc336 da espécie *Bradyrhizobium japonicum* (Tabela 2).

TABELA 2. Volume da raiz (VR), massa seca da raiz (MSR), da parte aérea (MPA) e da planta inteira (MSP) de variedades de tomateiro inoculadas com isolados de rizóbios.

Variedade	Isolados de rizóbios	VR	MSR	MPA	MSP
		..ml planta^{-1}..		.....mg planta^{-1}.....	
Absoluto	UFRGS-VP16	2,67 ab[1]	0,524 ab	3,617 a	4,140 a
	UFRGS-1TV	2,00 ab	0,512 ab	2,497 ab	3,008 ab
	UFRGS-Lc336	2,83 a	0,610 a	3,670 a	4,280 a
	UFRGS-Lc348	3,00 a	0,355 b	3,535 a	4,067 a
	Sem inoculação	1,50 b	0,291 b	1,590 b	1,881 b
Tinto	UFRGS-VP16	1,83 ns[2]	0,347 ns	2,110 ns	2,457 ns
	UFRGS-1TV	4,00	0,751	3,670	4,421
	UFRGS-Lc336	2,17	0,553	2,617	3,170
	UFRGS-Lc348	2,50	0,642	3,105	3,747
	Sem inoculação	2,67	0,401	2,227	2,628
Rally	UFRGS-VP16	4,00 ns	0,662 ns	4,153 ns	4,815 ns
	UFRGS-1TV	2,67	0,572	3,503	4,076
	UFRGS-Lc336	3,00	0,526	3,430	3,956
	UFRGS-Lc348	3,83	0,717	3,993	4,710
	Sem inoculação	3,67	0,624	3,703	4,327
Serato	UFRGS-VP16	2,27 ns	0,476 ns	3,340 ns	3,816 ns
	UFRGS-1TV	4,00	0,526	4,057	4,583
	UFRGS-Lc336	2,00	0,472	3,723	4,195
	UFRGS-Lc348	2,43	0,430	3,703	4,133
	Sem inoculação	3,50	0,556	4,067	4,622

[1]médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (dentro de cada variedade de tomateiro); [2] diferenças não significativas a 5% de probabilidade de erro.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O melhoramento vegetal empregado desde o período conhecido como Revolução Verde prioriza a produtividade das plantas. Neste sentido, os experimentos avaliam a capacidade máxima produtiva das culturas agrícolas em condições ótimas de disponibilidade de água, nutrientes e sanidade. Neste processo de seleção, as associações entre as plantas e os microrganismos podem ser desfavorecidas, fazendo com que, cada vez mais, as novas variedades de plantas, altamente produtivas, dependam menos das interações microbianas. Estas interações foram fundamentais no processo evolutivo e garantiram a ocupação e a permanência das plantas em ambientes adversos, como solos ácidos, pobres em nutrientes e em água. Neste sentido, é possível que plantas com potencial genético para elevadas produtividades sejam menos responsivas à inoculação com rizóbios do que plantas geneticamente mais próximas das variedades *crioulas*.

Com o estímulo ao crescimento radicular, a planta consegue aumentar sua capacidade de absorção, melhorando o aproveitamento dos nutrientes do solo, sua nutrição e diminuindo as perdas de nutrientes por lixiviação, como, por exemplo, no caso do nitrogênio, ou por adsorção, como no caso do fósforo.

Em relação à produção de frutos, a inoculação com rizóbios promoveu incrementos nas plantas da variedade Serato. O isolado bacteriano UFRGS-VP16, do gênero *Burkholderia*, dobrou o número de frutos (Tabela 3). Por outro lado, a massa média dos frutos da variedade Serato foi aumentada quando as plantas foram inoculadas com a bactéria UFRGS-1TV, que pertence à espécie *Rhizobium leguminosaum* bv. *Viciae.*

TABELA 3. Número e massa de frutos de variedades de tomateiro inoculadas com rizóbios.

Variedade	Isolados de rizóbios	Número de frutos	Massa de frutos
		..unidades planta^{-1}..	... gramas planta^{-1}...
Absoluto	UFRGS-VP16	1,50 ns[2]	145,65 ns
	UFRGS-1TV	2,00	73,66
	UFRGS-Lc336	2,33	120,52
	UFRGS-Lc348	1,67	151,34
	Sem inoculação	2,00	88,94
Tinto	UFRGS-VP16	5,67 ns	44,75 ns
	UFRGS-1TV	4,33	72,86
	UFRGS-Lc336	2,50	74,22
	UFRGS-Lc348	7,00	40,87
	Sem inoculação	3,50	71,90
Rally	UFRGS-VP16	3,33 ns	138,19 ns
	UFRGS-1TV	3,00	117,38
	UFRGS-Lc336	2,67	60,52
	UFRGS-Lc348	4,00	91,35
	Sem inoculação	4,33	175,16
Serato	UFRGS-VP16	4,67 a[1]	65,51 b
	UFRGS-1TV	3,50 ab	124,84 ab
	UFRGS-Lc336	3,00 ab	72,71 ab
	UFRGS-Lc348	2,33 ab	108,61 ab
	Sem inoculação	2,00 b	58,11 b

[1]médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (dentro de cada variedade de tomateiro); [2]diferenças não significativas a 5% de probabilidade de erro.

O estímulo ao crescimento destas plantas, proporcionado por estes rizóbios, está provavelmente relacionado com a produção do hormônio auxínico Ácido Indol Acético (AIA). Em uma análise com cromatografia líquida, já foi confirmada a produção de AIA por três destas bactérias (UFRGS-VP16, UFRGS-1TV e UFRGS-Lc336), a qual foi incrementada ao

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

adicionar-se ao meio o aminoácido triptofano, precursor metabólico deste hormônio (Osorio Filho et al, 2014). As diferenças nas respostas encontradas entre as variedades e entre as bactérias podem estar relacionadas com a quantidade de AIA produzida pelos rizóbios. Doses muito elevadas de auxinas podem estimular o crescimento de algumas variedades enquanto que, em outras, pode haver redução do crescimento vegetal. Em se tratando de rizóbios, cada estirpe produz uma quantidade específica deste hormônio, que, quando em simbiose com leguminosas, tem a função de induzir a formação do nódulo radicular.
Esse trabalho aponta a possibilidade de os agricultores menos capitalizados utilizarem a prática da inoculação com rizóbios para a produção de tomates, aumentando, assim, a produtividade com mais independência em relação à aquisição de fertilizantes minerais. Entretanto, novos trabalhos devem ser realizados com variedades *crioulas* de plantas de tomateiro em condições de diferentes níveis de fertilidade de solo e associados com fertilizantes orgânicos.

Conclusões

A inoculação com rizóbios proporcionou respostas diferenciadas entre as variedades de tomateiro. Observou-se potencial dos isolados de rizóbios no desenvolvimento de biofertilizantes para a produção sustentável de tomate, bem como para a agricultura de base ecológica.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa no Rio Grande do Sul, FAPERGS, pelo financiamento do projeto e concessão de bolsas de iniciação científica.

Referências bibliográficas

Biswas JC, Ladha JK, Dazzo FB, Yanni YG & Rolfe BG (2000) Rhizobial inoculation influences seedling vigor and yield of rice. Agronomy Journal 92 (5) 880–886.

Caballero-Mellado J, Onofre-Lemus J, Estrada-de los Santos, P & Martínez-Aguilar, L (2007) The tomato rhizosphere, an environment rich in nitrogen-fixing *Burkholderia* species with capabilities of interest for agriculture and bioremediation. Applied and Environmental Microbiology 73: 5308-5319.

Chen X, Feng J, Hou B, Li F, Li Q & Hong G (2005) Modulating DNA bending affects Nod D mediated transcriptional control in *Rhizobium leguminosarum*. Nucleic Acids Research 33 (8): 2540-2548.

Dutta S, Mishra AK & Dileep BK (2007) Induction of systemic resistance against fusarial wilt in pigeon pea through interaction of plant growth promoting rhizobacteria and rhizobia. Soil Biology and Biochemistry. doi:10.1016/j.soilbio.2007.09.009.

Hahn L, Sá ELS, Machado RG, Silva WR, Oldra S, Damasceno RG & Schönhofen MA (2014) Growth promotion in maize with diazotrophic bacteria in succession with ryegrass and white clover. American and Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science 14 (1): 11-16.

Mantelin S & Touraine B. (2004) Plant growth-promoting bactéria and nitrate avaialbility: impacts on root development and nitrate uptake. Journal of Experimental Botany, Oxford 55(394): 27-34.

Mishra RPN, Singh RK, Jaiswal HK, Kumar V & Maurya S (2006) Rhizobium-mediated induction of phenolics and plant growth promotion in rice (*Oryza sativa* L.). Current Microbiology 52: 383–389

Osorio Filho BD, Gano KA, Binz A, Lima RF, Aguilar LM, Ramirez A, Caballero-Mellado J, Sá ELS & Giongo A (2014) Rhizobia enhance growth in rice plants under flooding conditions. American and Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science 14(8): 707-718

Rodriguez H & Fraga R (1999) Phosphate solubilizing bactéria and their role in plant growth promotion. Biotechnology Advances 17(4-5): 319-339.

Yanni YG & Dazzo FB (2010) Enhancement of rice production using endophytic strains of *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* in extensive field inoculation trials within the Egypt Nile Delta. Plant and Soil. Crawley 336: 129-142.

A1-357 Capacidade de rizóbios na promoção de crescimento de plantas de alface

Benjamin Dias Osorio Filho, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), benjamin-filho@uergs.edu.br; Alzira Nunes de Oliveira Neta, UERGS; alziralis2@hotmail.com; Caren Alessandra da Rosa, UERGS, caren_alessandra@hotmail.com; Felipe Henrique Huff, UERGS, felipehuff2@hotmail.com; Gisele de Carvalho Richa, UERGS, gisele-richa@uergs.edu.br; Raquel Damasceno, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), rgdamasceno@gmail.com; Enilson Luiz Saccol de Sá, UFRGS, enilson.sa@ufrgs.br

Resumo
Devido à capacidade dos rizóbios em promover o crescimento de plantas de outras famílias além das leguminosas, a técnica de inoculação com estas bactérias pode ser uma alternativa na produção orgânica e de base ecológica de hortaliças. Este trabalho avaliou a resposta das plantas de alface à inoculação com diferentes isolados de rizóbios. Foi realizado um experimento de campo, em delineamento de blocos casualizados, com mudas de alfaces inoculadas e não inoculadas. Aos 35 dias após transplante, as plantas foram coletadas, secadas e pesadas para determinação da massa seca. Observou-se resposta no crescimento das plantas de alface com a inoculação dos rizóbios SEMIA 3007, UFRGS-Lc336 e UFRGS-PJ1. A estirpe SEMIA 3007, recomendada para o cultivo da ervilha (*Pisum sativum*), aumentou em 76% o crescimento das plantas de alface. Estes resultados demonstram o potencial da inoculação com rizóbios como técnica alternativa na produção de alface, e para a produção orgânica e de base ecológica.
Palavras-chave: Horticultura; inoculação; ácido indol acético.

Abstract
Due to the ability of the rhizobia in promoting the growth of plant families in addition to the legumes, the inoculation technique with these bacteria can be an alternative in organic and ecological production of vegetables. This study evaluated the response of lettuce plants to inoculation with different isolates of rhizobia. It conducted a field experiment in a randomized block design, with inoculated and not inoculated lettuce seedlings. 35 days after transplantation, the plants were collected, dried and weighed to determine dry mass. Response was observed in the growth of lettuce plants with inoculation of rhizobia SEMIA 3007, UFRGS-Lc336 and UFRGS-PJ1. The SEMIA 3007 strain recommended for the cultivation of pea (*Pisum sativum*), increased by 76% the growth of lettuce plants. These results demonstrate the potential of inoculation with rhizobia as an alternative technique in the production of lettuce, and for organic and ecological production.
Keywords: horticulture; inoculation; indole acetic acid.

Introdução

Sistemas intensivos de produção de hortaliças demandam grandes quantidades de fertilizantes e defensivos. Esse modelo de produção, além de apresentar custos elevados para o agricultor, compromete a qualidade do meio ambiente e a saúde de quem consome estes vegetais. Nos sistemas de produção convencionais, grande parte do que se aplica de nutrientes minerais, via adubações, é perdida para o ambiente e pouco realmente é utilizado pela planta. No caso do nitrogênio, as perdas que ocorrem podem ser por volatilização de amônia, lixiviação de amônio e, principalmente, de nitrato e perdas por desnitrificação. As

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

perdas de fósforo ocorrem pela intensa adsorção que este elemento sofre ao reagir com o ferro presente nas argilas e, também, por erosão. No caso do potássio, as perdas ocorrem por erosão, lixiviação e percolação para as regiões mais profundas do solo, onde as raízes das plantas não alcançam. Além do mais, com o esgotamento das reservas de petróleo, necessárias para a indústria de síntese de ureia e com a escassez futura das fontes minerais de fósforo e potássio, a adubação convencional precisa ser repensada (Altieri, 2012).

A produção orgânica e de base ecológica de olerícolas anda na direção contrária deste modelo, garantido uma produção de alimentos saudáveis, de menor custo e com preservação da qualidade do agroecossistema. Cabe aos institutos de pesquisa e universidades da área agronômica o estudo e desenvolvimento de alternativas sustentáveis para a produção de alimentos que se enquadrem nos sistemas agroecológicos e orgânicos. O uso de microrganismos estimulantes ao crescimento vegetal, via biofertilizantes, consiste numa dessas alternativas.

Muitos são os grupos de microrganismos capazes de promover o crescimento das plantas e estes atuam de diferentes modos. O mecanismo mais bem conhecido é a fixação biológica de nitrogênio. Entretanto, hoje em dia já se sabe que há fungos e bactérias capazes de produzir hormônios vegetais, solubilizar fosfatos e até mesmo atuar no biocontrole de pragas e doenças. Dentre os microrganismos promotores de crescimento vegetal, destacam-se os rizóbios, bactérias que fixam nitrogênio quando em simbiose com raízes de plantas leguminosas, onde formam estruturas conhecidas como nódulos (Rodrigues & Fraga, 1999; Biswas et al, 2000; Mantelin & Taurine, 2004; Chen et al, 2005; Mishra et al, 2006; Dutta et al, 2007). Somando-se aos gêneros bem conhecidos como *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, o gênero *Burkholderia* também tem sido considerado como pertencente ao grupo dos rizóbios, pois é capaz de nodular leguminosas como o feijão (*Phazeoulus vulgaris*), embora esta inserção ainda esteja em discussão. Em um trabalho realizado por Caballero-Mellado, et al, (2007) detectou-se a capacidade de bactérias do gênero *Burkholderia* promover o crescimento de tomate.

Além das leguminosas, plantas de outras famílias têm apresentado resposta à inoculação com rizóbios, como o arroz (Osorio Filho et al, 2014), o milho (Hahn et al, 2013) e o trigo (Bécquer et al., 2006). Embora em não leguminosas o rizóbio não fixe nitrogênio, por não estar alojado em nódulos, esta bactéria é capaz de aumentar o crescimento radicular e melhorar o aproveitamento deste e dos demais nutrientes. Também é possível, em situações de baixa fertilidade, como a agricultura pouco tecnológica, praticada por agricultores descapitalizados, o uso de rizóbios aumentar a produtividade e a renda agrícola. Este trabalho avaliou o efeito da inoculação de distintos isolados de rizóbios no crescimento de plantas de alface em campo.

Metodologia

Para este estudo, foi implantado um experimento de campo na área da Escola Estadual Nossa Senhora da Conceição, no Distrito de Três Vendas, Cachoeira do Sul/RS, com delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Dados os elevados teores de fósforo e potássio disponíveis, determinados após amostragem e análise de solo, não foi realizado nenhum tipo de adubação mineral. A variedade de alface utilizada foi “Verônica”, do tipo solta crespa de verão. As mudas foram adquiridas no comércio e transplantadas com aproximadamente três folhas. No dia do transplante foi realizada a inoculação com rizóbios (Tabela 1), aplicando-se 5 ml de caldo contendo os rizóbios por muda transplantada. Os isolados de rizóbios foram crescidos em meio de cultura à base de levedura manitol e

incubados a 28 °C sob agitação durante 48 horas. No tratamento controle, sem inoculação, as mudas receberam caldo de crescimento esterilizado, nas mesmas condições.

TABELA 1. Rizóbios utilizados no estudo, espécies e planta hospedeira.

Isolado	Espécie	Planta hospedeira
UFRGS-VP16	*Burkholderia* sp.	*Trifolium repens*
UFRGS-1TV	*Rhizobium leguminosaum* bv. *Viceae*	*T.vesiculosum*
UFRGS-Lc336	*Bradyrhizobium japonicum*	*Lotus corniculatus*
UFRGS-Lc348	ainda indeterminada	*L. corniculatus*
SEMIA 3007	*Rhizobium leguminosarum* bv. *viceae*	*Pisum sativum*
UFRGS-PJ11	ainda indeterminada	*P.sativum*
UFRGS-PJ1	ainda indeterminada	*P.sativum*

Estes isolados pertencem à coleção do Laboratório do Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e foram obtidos de nódulos de leguminosas forrageiras dos gêneros *Trifolium* e *Lotus* e de plantas de ervilha (*Pisum sativum).* Aos 35 dias após o transplante, as plantas de alface foram retiradas com raiz do solo, lavadas e secas em estufa a 65°C por 72 horas, para posterior pesagem e obtenção da massa seca. Os tratamentos foram submetidos à análise da variância e, quando significativas as diferenças, foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e discussões

Os isolados UFRGS-LC336 e UFRGS-PJ11, assim com a estirpe recomendada para ervilha, SEMIA 3007, estimularam o crescimento das plantas de alface (Figura 1). O isolado UFRGS-LC336 pertence à espécie *Bradyrhizobium japonicum* e foi isolada de nódulos radiculares de *Lotus corniculatus*, uma leguminosa forrageira amplamente utilizada nos campos do sul do Brasil, do Uruguai e da Argentina. Outro trabalho já confirmou a capacidade de promoção de crescimento desta bactéria em plantas de arroz (Osorio Filho et al, 2014) e em plantas de tomateiro em casa de vegetação (dados ainda não publicados). O isolado UFRGS-PJ1, obtido de nódulos radiculares de ervilha ainda não foi caracterizado geneticamente para identificação da espécie. A estirpe SEMIA 3007 é recomendada no Brasil para inoculação em ervilha e pertence à espécie *Rhizobium leguminosarum* bv. *viceae*. Esta bactéria incrementou em 76% o crescimento das plantas de alface, o que indica grande potencial deste microrganismo e da técnica de inoculação como aliados à produção orgânica de alfaces.

O principal mecanismo atribuído à promoção de crescimento pelos rizóbios em plantas não-leguminosas é a produção do hormônio ácido indol acético (AIA), uma auxina que estimula o crescimento radicular e, indiretamente, melhora o aproveitamento dos nutrientes no solo. Num estudo utilizando-se técnica de cromatografia líquida, detectou-se que os rizóbios possuem capacidade de produzir este hormônio e que a produção aumenta quando o meio é suplementado com triptofano, aminoácido precursor na rota metabólica de síntese de AIA (Osorio Filho et al, 2014).

Em sistemas integrados de produção, onde são cultivadas leguminosas em rotação ou consórcio com não leguminosas, os rizóbios fixadores de nitrogênio da leguminosa podem atuar como estimulantes do crescimento das plantas de outras famílias, como relata um estudo realizado no Egito, em que rizóbios simbiontes de *Trifloium alexandrinum* são capazes de colonizar e promover o crescimento de arroz, quando este é semeado em rotação com a leguminosa (Yanni & Dazzo, 2010). O presente trabalho apresenta o potencial dos isolados simbiontes com ervilha estimularem o crescimento de alface, sugerindo que em sistemas de produção de plantas olerícolas, a alface plantada após o

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cultivo da ervilha ou, mesmo em consórcio com esta leguminosa, possa se beneficiar dos rizóbios presentes no solo. Além disso, o nitrogênio acumulado pela ervilha, via sua simbiose com os rizóbios, é liberado na decomposição dos resíduos da leguminosa e disponibilizado para a alface.

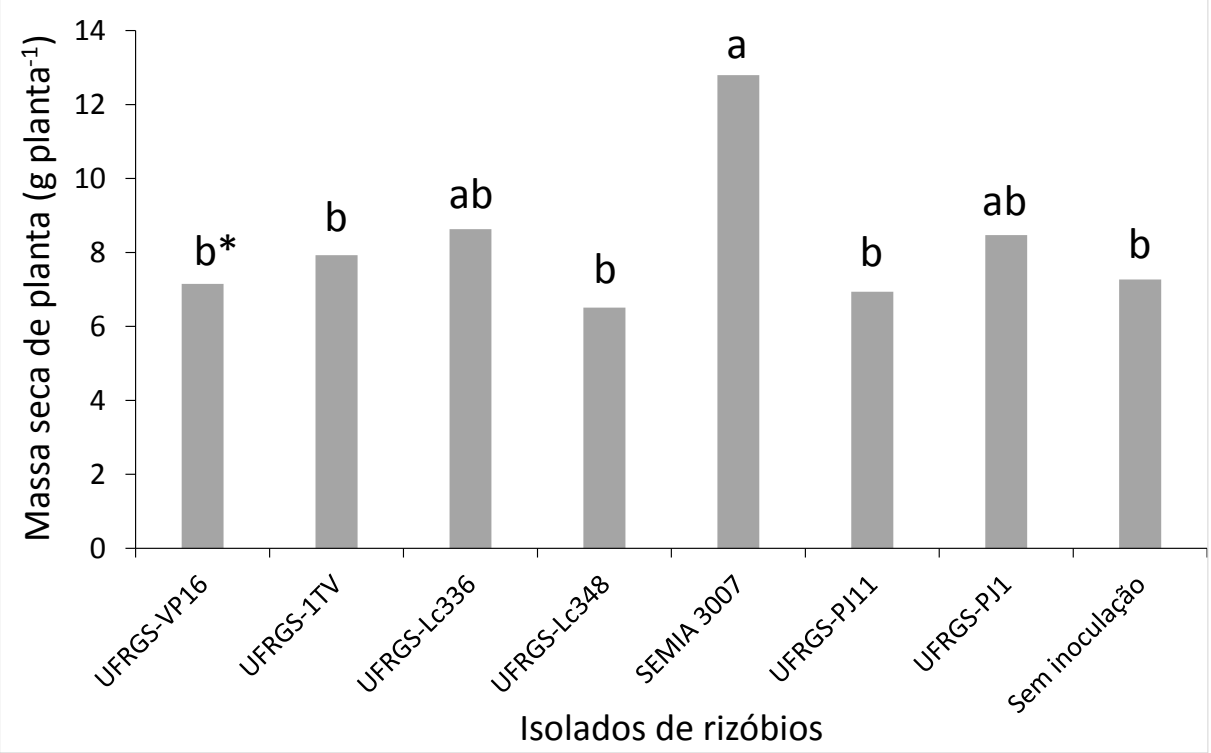


FIGURA 1. Massa seca de plantas de alface em decorrência da inoculação com isolados de rizóbios. *médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com o aumento do sistema radicular, as plantas de alface podem explorar um volume maior de solo, melhorando a absorção dos nutrientes e, consequentemente, sua nutrição. Em arroz, plantas não inoculadas com rizóbios e fertilizadas com nitrogênio mineral produziram a mesma quantidade de massa seca de parte aérea que plantas inoculadas e que receberam aproximadamente a metade desta dose. Isso demonstra que, com o uso de rizóbios eficientes na promoção de crescimento vegetal, é possível reduzir a quantidade de fertilizantes aplicados e garantir a mesma produtividade (Osorio Filho, 2009).
A técnica da inoculação com rizóbios em hortaliças não leguminosas, ainda que proeminente, pode consistir numa alternativa para a produção orgânica e de base ecológica de alimentos, melhorando o aproveitamento dos nutrientes do solo. Trata-se de uma prática agrícola de baixo custo e de fácil utilização. Entretanto, mais pesquisas devem ser realizadas, testando as bactérias mais promissoras em diferentes ambientes, associadas a outras técnicas agroecológicas, bem como em outras variedades e espécies de hortaliças.

Conclusões

Foram detectados rizóbios capazes de promover o crescimento de plantas de alface. Observou-se que a estirpe SEMIA 3007, recomendada para inoculação de ervilha no Brasil, apresenta grande capacidade de estimular o crescimento de alface. A inoculação com

rizóbios apresentou grande potencial de ser utilizada como prática agrícola alternativa em sistemas de produção de hortaliças.

Agradecimentos
Os autores agradecem à Escola Estadual Nossa Senhora da Conceição, em Cachoeira do Sul/RS, por ceder a área onde foi realizado o experimento que gerou o presente trabalho.

Referências bibliográficas

Altiere M (2012) Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3.ed. São Paulo: Expressão Popular.

Bécquer CJ, Salas B, Archambault D, Slaski J & Anyia A (2006) Inoculación de trigo (*Triticum aestivum*, L.) con rizobios adaptados a ecosistemas ganaderos de Sancti Spiritus, Cuba. Pastos y Forrajes, 29(3): 225-255.

Caballero-Mellado J, Onofre-Lemus J, Estrada-de los Santos, P & Martínez-Aguilar, L (2007) The tomato rhizosphere, an environment rich in nitrogen-fixing *Burkholderia* species with capabilities of interest for agriculture and bioremediation. Applied and Environmental Microbiology 73: 5308-5319.

Biswas JC, Ladha JK, Dazzo FB, Yanni YG & Rolfe BG (2000) Rhizobial inoculation influences seedling vigor and yield of rice. Agronomy Journal 92 (5) 880–886.

Chen X, Feng J, Hou B, Li F, Li Q & Hong G (2005) Modulating DNA bending affects Nod D mediated transcriptional control in *Rhizobium leguminosarum*. Nucleic Acids Research 33 (8): 2540-2548.

Dutta S, Mishra AK & Dileep BK (2007) Induction of systemic resistance against fusarial wilt in pigeon pea through interaction of plant growth promoting rhizobacteria and rhizobia. Soil Biology and Biochemistry. doi:10.1016/j.soilbio.2007.09.009.

Hahn L, Sá ELS, Machado RG, Silva WR, Oldra S, Damasceno RG & Schönhofen MA (2014) Growth promotion in maize with diazotrophic bacteria in succession with ryegrass and white clover. American and Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science 14 (1): 11-16.

Mantelin S & Touraine B. (2004) Plant growth-promoting bactéria and nitrate avaialbility: impacts on root development and nitrate uptake. Journal of Experimental Botany, Oxford 55(394): 27-34.

Mishra RPN, Singh RK, Jaiswal HK, Kumar V & Maurya S (2006) Rhizobium-mediated induction of phenolics and plant growth promotion in rice (*Oryza sativa* L.). Current Microbiology 52: 383–389.

Osorio Filho BD (2009) Rizóbios eficientes em lotus como promotores de crescimento em arroz irrigado. 2009. 97 f. Tese (Doutorado). Programa de pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Osorio Filho BD, Gano KA, Binz A, Lima RF, Aguilar LM, Ramirez A, Caballero-Mellado J, Sá ELS & Giongo A (2014) Rhizobia enhance growth in rice plants under flooding conditions. American and Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science 14(8): 707-718

Rodriguez H & Fraga R (1999) Phosphate solubilizing bactéria and their role in plant growth promotion. Biotechnology Advances 17(4-5): 319-339.

Yanni YG & Dazzo FB (2010) Enhancement of rice production using endophytic strains of *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* in extensive field inoculation trials within the Egypt Nile Delta. Plant and Soil. Crawley 336: 129-142.

A1-361 O manejo de variedades crioulas conservadas por agricultores familiares do oeste de Santa Catarina, Brasil

Tassiane Terezinha Pinto[*1]; Inês Claudete Burg[*2]; Rosenilda de Souza[*3];Gabriel Moreno Bernardo Gonçalves[*4]; Juliana Bernardi Ogliari[*5].

[*]Universidade Federal de Santa Catarina, PPG Recursos Genéticos Vegetais, NEABio–Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade http://neabio.wix.com/neabioufsc.[1] tassi.tp@gmail.com ; [2] inescburg@yahoo.com.br ; [3]rosenilda.agro@hotmail.com;[4]g_moreno333@hotmail.com;[5]jbogliar@cca.ufsc.br

Resumo
A conservação de recursos genéticos deve considerar a diversidade genética dos cultivos bem como os conhecimentos tradicionais associados a ele. A produção de alimentos para o consumo da própria família é realizada especialmente por pequenos agricultores familiares e as formas de adubação e controle de pragas, doenças e plantas espontâneas realizadas no transcorrer dos anos pode influenciar a conservação e a evolução de alguns cultivos. O presente verificou os locais de plantio e as principais formas de adubação e controle de doenças, pragas e plantas espontâneas realizado por agricultores familiares de três municípios do oeste de Santa Catarina/Brasil para na produção de variedades crioulas de arroz de sequeiro e de milho (comum, doce e pipoca). O estudo demonstrou que grande parte dos agricultores entrevistados cultivam suas variedades crioulas de modo manual, trabalhando essencialmente sem a utilização de agroquímicos, preocupando-se com a qualidade do alimento prezando pela saúde de sua família.
Palavras-chave: conservação *in situ onfarm*; agrobiodiversidade; arroz de sequeiro; milho comum, milho doce, milho pipoca.

Abstract: The genetic resources conservation should consider the genetic diversity of crops and the traditional knowledge associated to it. Food production for the family's own consumption is especially carried out by small family farmers and forms of fertilization and control of pests, diseases and weeds held during the years can influence the conservation and evolution of some crops.This paper found the growing site and main forms of fertilization and control of diseases, pests and weeds performed by family farmers for production of local varieties of rice and dryland corn (field, sweet and popcorn) in three municipalities in the west region of Santa Catarina state/Brazil. The study showed that most of the interviewed farmers grow their landraces manually, essentially working without the use of agrochemicals, worried about the quality of the food in their family health.
Keywords: *on farm in situ conservation;* agrobiodiversity; upland rice; field corn, sweet corn, popcorn.

Introdução

A agrobiodiversidade engloba toda diversidade de formas de vida na esfera agrícola (IÖW 2004), intrínsecos à agrobiodiversidade estão os conhecimentos tradicionais associados aos recursos genéticos em produção (Wolff 2004) e dentre estes conhecimentos, estão as práticas de produção das espécies cultivadas. Neste sentido, atividades que promovam o reconhecimento dos saberes tradicionais proporcionam formas de conservação da biodiversidade de forma completa (CDB 1992; Santilli 2003; Cunha 1999), promovendo também benefícios aos agricultores envolvidos.

A região oeste de Santa Catarina, mais precisamente os municípios de Anchieta e Guaraciaba,possui uma valiosa agrobiodiversidade, apresentando diferentes variedades crioulas de milho comum, doce e pipoca (Souza et al. 2014; Costa 2013) bem como variedades de arroz de sequeiro (Pinto et al. 2014) e as hortícolas tomate (Da Silveira 2014), alface e radicchio(Osório 2014).

As diferentes práticas de manejo utilizadas por agricultores podem influenciar a seleção e a evolução do recurso genético. Enquanto as formas convencionais de agricultura buscam alcançar a produtividade e a rentabilidade com o uso intensivo de agroquímicos, a agricultura com base agroecológica prioriza o manejo dos sistemas produtivos com baixa entrada de insumos naturais ou orgânicos, proporcionando alimentos mais saudáveis, amplamente usados para o consumo da família produtora. Segundo Altieri (2009), o maior objetivo da agricultura sustentávelé a manutenção da produtividade agrícola com o mínimo possível de impactos ambientais e com retornos econômicos financeiros adequados a meta de redução da pobreza, atendendo as necessidades sociais das populações rurais.

A partir destes apontamentos, o presente estudo objetivou elucidar quais são as praticas agrícolas, as convencionais e as agroecológicas, utilizadas por agricultores familiares durante a produção de variedades crioulas de milho e arroz de sequeiro em três municípios do oeste catarinense, a fim de proporcionar subsídios para propostas de conservação da agrobiodiversidade na região de estudo.

Metodologia

Agricultores familiares dos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte, localizados no oeste do estado de Santa Catarina, sul do Brasil, foram entrevistados por meio de questionários semiestruturados contendo questões a respeito do local de plantio e formas de adubação e controle de doenças, pragas e plantas espontâneas, realizados durante a produção de variedades crioulas de milho (comum, doce e pipoca) e arroz de sequeiro. A respeito do local de plantio e o manejo das variedades de arroz foram entrevistados 31 agricultores de Anchieta e 43 de Guaraciaba, sobre o milho doce, 15 em Anchieta e 14 em Guaraciaba, para o milho pipoca e milho comum 138 agricultores de Novo Horizonte. As respostas dos agricultores foram tabeladas e analisadas por meio de estatística descritiva, considerando a frequência das respostas dadas.

Resultados e discussão

Local de cultivo

As variedades crioulas de arroz de sequeiro e milho são cultivadas em poucas quantidades e, quase que exclusivamente, para autoconsumo da família. O local de cultivo (Figura 1) difere entre as espécies estudadas. Para o arroz, milho comum e pipoca, as variedades são produzidas especialmente nas lavouras (94% no caso do arroz e 77% no caso de milho comum e pipoca) enquanto que variedades de milho doce são produzidas especialmente nas hortas de casa (58%).

Manejo de adubação

Sobre as formas de adubação, os agricultores citaram a utilização de compostos orgânicos, químicos e, em alguns casos, ambas as formas. O cultivo das variedades de arroz é realizado em 38% das propriedades sem a adição de adubo e, quando aplicado, 20,3% utilizam adubos orgânicos. No caso do milho a situação é inversa, são poucos agricultores que não adubam (15,8% para o milho doce e 22,73% para o milho comum e pipoca) e

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

quando adubados, os cultivos recebem na maioria dos casos adubação orgânica sendo de 47% para variedades doces e 41% para variedades de milho comum e pipoca.

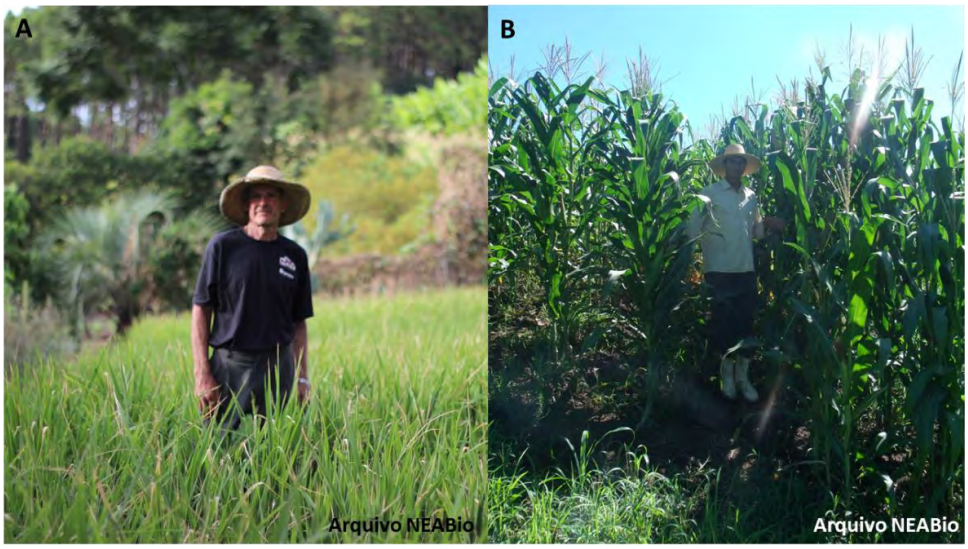


FIGURA 1. Local de cultivo e mantenedores de variedades crioulas de arroz de sequeiro (A) e milho comum (B).

Controle de plantas espontâneas, pragas e doenças

Para os cultivos analisados, o controle de plantas espontâneas é realizado principalmente de forma manual, com a utilização de enxada (94,59% para o arroz; 73,7% para o milho doce e; 65,2% para o milho doce e pipoca).

Os agricultores dificilmente utilizam agroquímicos, sendo o controle de doenças e pragas insipiente ou ausente, como pode ser verificado na Tabela 1.

TABELA 1. Formas de adubação e controle de doenças, pragas e plantas espontâneasrealizados na produção de variedades crioulas de milho (comum, doce e pipoca) e de arroz. Entrevistas realizadas com agricultores familiares de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte (2013-2014).

		Arroz de Sequeiro (%)*	Milho Doce (%)*	Milho Comum e Pipoca (%)**
Local de Plantio	*Horta*	5,41	58,0	20,53
	Lavoura	94,54	37,0	77,3
	Área das Miudezas	-	5,0	2,17
Adubação	*Nenhuma*	37,84	15,8	22,73
	Orgânica	20,27	47,35	40,9
	Química	36,46	31,6	31,82
	Ambas	5,41	5,25	4,55
Controle de Doenças	*Nenhuma*	95,95	100,0	92,42
	Orgânica	1,35	-	4,55
	Química	1,35	-	3,03
	Ambas	1,35	-	-

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

* Entrevistas realizadas em Anchieta e Guaraciaba.
** Entrevistas realizadas em Novo Horizonte.

Continuação tabela 1.

		Arroz de Sequeiro (%)*	Milho Doce (%)*	Milho Comum e Pipoca (%)**
Controle de Pragas	*Nenhuma*	94,59	94,8	90,90
	Orgânica	1,35	5,25	4,55
	Química	4,05	-	4,55
Controle de Plantas Espontâneas	*Nenhuma*	-	15,8	1,5
	Manual	94,59	73,7	65,2
	Química	5,41	5,25	12,1
	Mecânico	-	5,25	15,1
	Várias Formas	-	-	6,1

* Entrevistas realizadas em Anchieta e Guaraciaba.** Entrevistas realizadas em Novo Horizonte.

Segundo Bettiol&Ghini(2001) a preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no ambiente e a contaminação da cadeia alimentar com pesticidas vem alterando o cenário agrícola, resultando na presença de segmentos de mercado ávidos por produtos diferenciados, tanto aqueles produzidos sem uso de pesticidas, como por aqueles portadores de selos de que os pesticidas foram utilizados adequadamente. Para os agricultores entrevistados, esta realidade não é diferente, os resultados encontrados demonstram que a produção de variedades crioulas ocorre em sistemas tradicionais, com baixa utilização de equipamentos agrícolas, e com baixo consumo de insumos externos, corroborando com o exposto por Vogt et al. (2009) sobre cultivo de variedades crioulas na mesma região de estudo. As práticas realizadas por estes agricultores estão relacionadas às suas condições socioeconômicas e a finalidade do cultivo produzido, segundo o relato de muitos dos agricultores, "*nas miudezas, aquilo que é para comer, não é aplicado veneno!" e afirmações como "o que é posto na mesa é mais saudável!" demonstram como os agricultores prezam pela qualidade dos alimentos ingeridos.* Suas práticas estão baseadas em suas experiências, nas informações transmitidas ao longo de gerações e em trocas com outros agricultores e extensionistas rurais. Por outro lado, mesmo alguns agricultores utilizando o manejo convencional, é notável a relevância dada pelas famílias à qualidade do alimento produzido e colocado à sua mesa.

A não utilização de insumos agrícolas, seja na adubação ou no controle de plantas espontâneas, doenças e pragas, é um indicio de que as variedades produzidas pelos agricultores entrevistados estão adaptadas aos locais de cultivo, conformeOgliari & Alves (2007), já afirmaram "as variedades conservadas, selecionadas, multiplicadas e usadas por agricultores tradicionais ao longo de muitos anos de cultivo, são consideradas populações geograficamente distintas, diversas em sua composição genética e adaptadas às condições agroclimáticas e ecológicas particulares às áreas de cultivo".

Conclusões

As variedades crioulas de arroz e milhoconservadas pelos agricultores entrevistados são predominantemente cultivadas de modo tradicional, sem uso de agroquímicos e baixo *input* energético. Esta tendência de produção com menos insumos e mais trabalho manual

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

demonstra a importância dada à qualidade do alimento produzido para o autoconsumo da família. A não utilização de adubação ou de formas de controle de doenças e pragas é um indício de que as variedades são bem adaptadas aos locais onde estão sendo conservadas.

Agradecimentos
Aos agricultores entrevistados, ASCOOPER, SINTRAF, ASSO, Secretários Municipais da Saúde e da Agricultura de Anchieta e Guaraciaba, Paróquia Santa Lúcia/Anchieta.

Referências Bibliográficas

Altieri M (2009). Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

Bettiol W &Ghini R (2001). Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. *Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário*.

CDB (1992) Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf. Acesso em: 10 de junho de 2013.

Costa FM (2013). Diversidade genética e distribuição geográfica: uma abordagem para a conservação *onfarme ex situ* e o uso sustentável dos recursos genéticos de milho do Oeste de Santa Catarina. (Dissertação de Mestrado – Recursos Genéticos Vegetais). 211 p.

Cunha MCD (1999). Populações tradicionais e a Convenção da Diversidade Biológica. Estudos avançados, 13 (36), 147-163.

Da Silveira RP, Osorio GT, Ogliari JB, Kuhnen S. (2014). Diversidade de sementes crioulas de *Solanumlycopersicum* L. em Anchieta, SC.. *In*: III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Santos. Anais do III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2014.

IÖW - Institut Fur ÖkologischeWirtschaftsforchung (2004). Position Paper for Sustainable Plant and Animal Breeding.Cooperative Project Developing Agrobiodiversity.

Osorio GT, Da Silveira RP, Ogliari JB (2014). Manutenção e perda de sementes crioulas de alface e radicchio conservadas por agricultores de Anchieta. *In*: III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2014, Santos. Anais do III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2014.

Pinto TT, Gonçalves GMB, Souza R, Telésforo GO &Ogliari JB(2014). La diversidad genética de las variedades criollas de arroz de secano. Journal of Basic &Applied Genetics. Suppl. Vol XXV (1).

Salick J, Cellinese N & Knapp S (1997). Indigenous diversity of cassava: generation, maintainance, use and loss among Amuesha, Peruvian upper amazon. Economic Botany, 51: 6-19.

Santilli J. (2003). Biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados: novos avanços e impasses na criação de regimes legais de proteção. Quem Cala Consente?,53.

Souza R, Silva NCA, Vidal R, Ogliari JB (2014) Sistema Informal de Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Crioulas de Milho Doce e Adocicado no Oeste Catarinense. *In*: III CBRG - Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Santos. Anais III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2014.

Vogt GA, Canci IJ & Canci A (2007). Uso e manejo de variedades locais de milho em Anchieta, SC. Agriculturas: experiências em agroecologia, *4*(3), 36-39.

Wolff F (2004) Legal factors driving agrobiodiversity loss. Environmental Law Network International, 1: 25-36.

A1-363 Evaluación del crecimiento de plantines de espinaca (*Spinacea olaeracea L.*) según distintas dosis de biofertilizante proveniente del tratamiento anaeróbico de residuos equinos

Jarabo, A.; Puerta, A.; Gómez, D.; García, L.; Tysko, M. Sangiacomo, M.A; Garbi, M.

Universidad Nacional de Lujan. anaa.jarabo@hotmail.com

Resumen
El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la dosis de aplicación de un efluente proveniente de la digestión anaeróbica de estiércol equino sobre la calidad de plantines de espinaca. El trabajo se desarrolló en un invernadero ubicado en el Campo Experimental de la Universidad Nacional de Luján. Espinaca cv. Amadeo INTA se sembró en bandejas de germinación, aplicando semanalmente por aspersión: 1) efluente diluido (1 parte en 3 de agua destilada) y 2) efluente puro, dejando plantas sin tratar como control. El diseño estadístico fue en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. Se registró longitud de hoja y raíz, peso fresco y seco hojas, raíz y planta. Se realizó análisis de varianza, evaluando diferencias entre medias por prueba de Tukey. El efluente puro incrementó significativamente la longitud de hoja, el peso fresco y seco de hojas y planta, produciendo también el aumento del peso fresco y seco de la raíz respecto a las plantas sin tratamiento de efluente.
Palabras-clave: digestión anaeróbica, efluente, biodigestión.

Abstract
The aim of this work was to the effect of application doses of an effluent produced by the anaerobic digestion of horse manure on the quality of spinach transplants. The essay was carried out in a greenhouse located in the Experimental Field of Universidad Nacional de Luján. Spinach cv. Amadeo INTA was sown in plug trays and weekly sprinkled with: 1) diluted effluent (1 part of effluent in 3 parts of distilled water) and 2) pure effluent, leaving untreated plants as controls. The statistical design was a completely randomized blocks with 4 replications. Leaf and root length, fresh and dry mass of leaves, roots and plants were measured. Data was subjected to variance analysis, studying mean differences by Tukey test. Pure effluent significantly increased leaf length and fresh and dry mass of leaves and plants. Pure effluent significantly increased leaf length and fresh and dry mass of leaves and plants, as well as fresh and dry mass of roots respect to control plants.
Keyword: anaerobic digestión, effluent, biodigestion.

Introducción

El manejo de residuos sólidos de diversos orígenes y su rápido incremento en volumen es uno de los principales problemas que se enfrenta en la actualidad (Aalok *et al*., 2008). Uno de los efectos no deseables de su acumulación es la pérdida de la materia y energía que contienen y por lo tanto, su exclusión de ciclos regenerativos (Díaz y Rolando, 1997).

Existen varias alternativas técnicamente posibles para tratar los residuos de origen orgánico. Una metodología adecuada es la digestión anaeróbica que se lleva a cabo en recipientes o tanques cerrados herméticamente, llamados digestores. En este proceso, los microorganismos degradan la materia orgánica, reduciéndose más del 90% de los patógenos y semillas de malezas. Como producto de la actividad bacteriana se obtiene

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

biogás, lodo y efluente, estos dos últimos con propiedades fertilizantes por su alto contenido en nutrientes, como fue observado por Puerta (2003) en plantas de lechuga.

Restrepo *et al*. (2013) utilizaron estiércol vacuno y silo de maíz compostados por digestión anaeróbica para la obtención de plantas de tomate, melón y pimiento, reportando mejoras en la disponibilidad de macronutrientes en el medio de crecimiento y en la nutrición de los plantines.

Un aspecto complejo en el uso de fertilizantes orgánicos es la dificultad en su recomendación de uso, debido a que presentan una alta variabilidad en sus características fisicoquímicas. En el caso de fertilizantes provenientes de residuos orgánicos animales, esta variabilidad responde en general a características intrínsecas del residuo debidas al tipo de animal, alimentación y composición del estiércol (Kuroki *et al.*, 2009). Además, los fertilizantes orgánicos tratados anaeróbicamente presentan valores de pH y conductividad eléctrica más elevados que un fertilizante químico. Este aspecto debe ser considerado al momento de determinar dosis y frecuencia de aplicación del mismo (Tysko, 2014).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la dosis de aplicación de un efluente proveniente de la digestión anaeróbica de estiércol equino sobre la calidad de plantines de espinaca (*Spinacea olaeracea L.).*

Metodología

El trabajo se desarrolló en el Campo Experimental de la Universidad Nacional de Luján (34º 36' S y 59º 04' W) en un invernadero parabólico ubicado en el sector de Producción Vegetal III (Horticultura). Semillas de espinaca (*Spinacea olaeracea* L.) cv. Amadeo INTA se sembraron el 1º de Julio de 2014 en bandejas de germinación de 288 celdas, utilizando como sustrato una mezcla comercial con turba y perlita como componente principales, cuyas características según datos del fabricante eran: pH 5,8-6,2; humedad: 45-50%; materia orgánica: 38-42%; relación C/N: 16,5; C.E.: 0,45-0,52 $\mu S.cm^{-1}$. Se realizaron los siguientes tratamientos: 1) plantas sin tratamiento de efluente, utilizadas como testigo, 2) plantas tratadas con efluente aplicado a una dosis de 1:3 v/v (una parte de efluente por tres partes de agua destilada) y 3) plantas tratadas con efluente aplicado en forma pura.

El efluente fue obtenido por la digestión anaeróbica de estiércol equino recolectado de un establecimiento de pensionado ecuestre, utilizando un biodigestor de carga continua en el que el residuo pasa por una cámara de descarga donde se produce una sedimentación de los sólidos y la fase liquida (efluente) es recogido en una cámara de almacenamiento para su uso posterior. Como producto de este proceso se obtuvo un efluente con pH = 8,1; C.E.= 2,92 $mmhos.cm^{-1}$; NO^{3-} = 115 $mg.L^{-1}$; PO4H2-: 50 $mg.L^{-1}$; Ca+2: 41 $mg.L^{-1}$; Mg+2: 44 $mg.L^{-1}$; K+: 536 $mg.L^{-1}$; Na+: 211 $mg.L^{-1}$; NT K: 0,042%; P: 0,015%. La aplicación del efluente se realizó por aspersión manual con frecuencia semanal.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. Cuando las plantas alcanzaron el momento de transplante (4 hojas verdaderas), sobre 20 plantas tomadas al azar por tratamiento y repetición se registró longitud de la hoja y la raíz más larga, por medición directa con regla milimetrada, peso fresco y seco hojas, de raíz y de planta, por pesaje en balanza analítica. Para la obtención del peso seco, se realizó el secado en estufa a 70 – 80 ºC hasta peso constante. Los datos se sometieron a análisis de la varianza, evaluando las diferencias entre medias por la Prueba de Tukey.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

La incorporación del efluente puro incrementó significativamente la longitud de la hoja y el peso fresco y seco de hojas y de la planta entera, produciendo también el aumento del peso fresco y seco de la raíz respecto a las plantas sin tratamiento de efluente. La longitud de la raíz no fue significativamente modificada por los tratamientos realizados (Tabla 1). Los resultados obtenidos coinciden con lo observado por Puerta *et al*. (2010) en plantines de lechuga, en los que se registró mayor altura y peso de planta al aplicar un efluente proveniente de la digestión anaeróbica de residuos de tambo a través del agua de riego en diluciones formadas por una parte de agua destilada y 3 ó 6 partes de efluente, respecto a soluciones más concentradas, lo que pudo deberse al elevado valor de conductividad eléctrica (5,9 mmhos.cm^{-1}) resultante luego del proceso de biodigestión, en contraposición al valor más reducido (2,92 mmhos.cm^{-1}) logrado en las condiciones de este ensayo, nivel compatible con la moderada tolerancia a la salinidad que presenta la espinaca. Los efectos beneficiosos del efluente sobre el crecimiento de la planta pueden estar dados por el aporte de nutrientes, el que puede variar según el origen del material biodigestado, asi como por la presencia de hormonas vegetales que promueven el crecimiento, generadas a partir de desechos del metabolismo de las bacterias implicadas en este proceso anaeróbico (Aparcama Robles y Jensen, 2008).

En las condiciones de ensayo, el sustrato de siembra poseía una fertilidad baja, respondiendo satisfactoriamente a la incorporación de lombricompuesto, y a la fertilización química con úrea, como se observó en un ensayo conducido con plantines de repollo (Álvarez, 2014), por lo que el efecto fertilizante puede explicar la respuesta favorable observada en los plantines tratados con el efluente puro. Los resultados observados evidencian que el uso del efluente proveniente de la digestión anaeróbica de residuos orgánicos como fertilizante es una alternativa viable para mejorar la calidad de los plantines, aunque debe considerarse la variabilidad que puede existir en la respuesta de las plantas, atendiendo a la heterogeneidad en las características del producto resultante (Aparcama Robles y Jensen, 2008). Tysko *et al.* (2013) también observaron en espinaca que un efluente de igual origen que el ensayado en este trabajo, aplicado en forma pura, produjo plantas con mayor peso fresco de hojas y área foliar. Esta similitud en la respuesta de plantines de espinaca entre ambos ensayos resulta de interés dado que confirma la utilidad del producto obtenido de la digestión anaeróbica de estiércol equino como biofertilizante, aún cuando se observen diferencias en las características químicas de los efluentes.

TABLA 1. Características de plantines de espinaca según concentración del efluente proveniente de la digestión anaeróbica de estiércol equino utilizado como biofertilizante.

	Longitud [cm]		Peso fresco [g]			Peso seco [g]		
	Raíz	Hoja	Hoja	Raíz	Planta	Hoja	Raíz	Planta
Sin efluente	6,38	2,90 a	0,129 a	0,345 a	0,474 a	0,008 a	0,008 a	0,016 a
Efluente diluido 1:3	7,13	3,08 a	0,172 a	0,428 ab	0,600 a	0,012 a	0,010 ab	0,022 a
Efluente puro	7,42	4,09 b	0,237 b	0,548 b	0,785 b	0,018 b	0,013 b	0,031 b
C.V.	14,4	10	14,81	13,60	11,08	18,06	15,60	12,80
R^2	0,52	0,85	0,90	0,83	0,90	0,87	0,79	0,90

Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas en la columna según Prueba de Tukey ($p<0,05$).

Conclusiones

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La aplicación por aspersión de efluente proveniente de la digestión anaeróbica de estiércol equino sin diluir incrementó la longitud de hoja y peso de hoja y planta, sin diferenciarse del efluente diluido en 3 partes de agua destilada en el peso de las raíces obtenidas.

Referencias bibliográficas

Aalok, A.; Tripathi, AK.; Soni, P. (2008). Vermicomposting: a better option for organic solid waste management. J. Hum. Ecol. 24(1): 59-64.

Álvarez, C. (2014). Comparación entre la incorporación de lombricompuesto y fertilización química sobre la calidad de plantas de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Trabajo final de aplicación. Carrera Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires; Argentina. 40 pp.

Aparcama Robles, S.; Jensen, A. (2008). Estudio sobre el valor fertilizante de los productos de "fermentación anaeróbica" para producción de biogás. Reporte Nº BM-4-1108-1239. Disponible en: http://www.germanprofec.com/cms/upload/Reports/EstudiosobreelValorFertilizantede losProductosdelProceso%20FermentacionAnaerobicaparaProducciondeBiogas_ntz.pdf. Último acceso: 15 de julio de 2015.

Diaz, R. y Rolando, A. (1997). Tratamiento de Residuos de Tambo por Digestión anaeróbica. Ediciones La Balza. Argentina.

Kuroki, V.; Almeida, LF.; Novaes, A.; Magnoni Jr., L.; Nogueira, ARA.; Souza, GB., Silva, WTL. 2009. Avaliação físico-química de efluente gerado em biodigestor anaeróbico visando aplicação como fertilizante agrícola. I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais. Florianopolis, Brasil. P 452-457.

Puerta, A. 2003. Efecto de la aplicación de efluente proveniente de la digestión anaeróbica de los residuos de tambo en la producción de plantines de lechuga. Trabajo final de aplicación. Carrera Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires; Argentina. 75 pp.

Puerta, A.; Garbi, M.; Díaz, R.; Tysko, M. 2010. Effluent from the anaerobic digestion of dairy cattle manure as biofertilizer in organic lettuce seedling production (*Lactuca sativa* L.). 14th Ramiran International Conference "Treatment and use of organic residues in agriculture: challenges and opportunities towards sustainable management". Lisboa, Portugal. 4 pp.

Restrepo, AP.; Medina, E.; Pérez-Espinosa, A.; Agulló, E.; Bustamante, M.A (2013). Substitution of peat in horticultural seedlings: suitability of digester-derived compost from cattle manure and maize silage codigestion. Communications in Soil Science and Plant Analysis 44: 668 – 677.

Tysko, M; Boero, JJ.; De Marotte, MF; Valle, J.A. y Rolando, A. (2013). Uso de efluentes derivados de estiércol equino tratado por digestión anaeróbica en la producción hortícola. III Symposium on Agricultural and Agroindustrial Waste Management. Sao Pedro, Brasil. 5 pp.

Tysko, M.; Boero, J. y Mousegne, F. (2014). Uso de digestos anaeróbicos de estiércol equino en la producción de *Spinacea olaeracea.* XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo; II Reunión Nacional Materia Orgánica y Sustancias Húmicas "Producción sustentable en ambientes frágiles". Bahía Blanca, Argentina. 1 CD ROM.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-364 Parasitismo natural de *Spodoptera frugiperda* em milho

Aline Pomari Fernandes[1], Orcial Ceolin Bortolotto[2], Geraldo Salgado-Neto[3], Adeney de Freitas Bueno[4]

[1]Universidade Federal da Fronteira Sul, aline.fernandes@uffs.edu.br; [2]Universidade Estadual de Londrina, bortolotto.orcial@gmail.com; [3]Universidade Federal de Santa Maria, gsalgado@bol.com.br; [4]Embrapa Soja, adeney.bueno@embrapa.br

Resumen
Avaliou-se a freqüência e diversidade de parasitoides associados a larvas de *Spodoptera frugiperda*. Para tanto, foram realizadas amostragens em campos experimentais de milho da Embrapa Soja (Londrina, PR, Brasil), no ano agrícola 2013. Duas áreas foram amostradas, e em cada uma delas foram coletadas aproximadamente de 230 larvas, compreendendo os estádios fenológicos V3 a V12. As larvas foram criadas em laboratório a 25±2ºC, UR 70±10% e fotoperíodo de 14 horas, sendo alimentadas com dieta artificial e observadas diariamente. Os parasitoides mais freqüentes foram: *Chelonus insulares* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Archytas marmoratus* (Townsend) (Diptera: Tachinidae). Foi observado que o parasitismo total foi de 26% na área 1 e 31,7% na área 2. Os parasitoides pertencentes a ordem Diptera foram mais abundantes na área 1 (76,5%), em contrapartida, na área 2, foram mais abundantes os parasitoides da ordem Hymenoptera (98,6%).
Palavras-chave: Braconidae, controle biológico, Ichneumonidae, lagarta-do-cartucho, Tachinidae.

Abstract
We evaluated the frequency and diversity of parasitoids associated with *Spodoptera frugiperda* larvae. For both, samples were collected in experimental corn fields of Embrapa Soja (Londrina, PR, Brazil), in the agricultural year 2013. Two areas were sampled, and each were collected approximately of 230 larvae, comprising the phenological stages V3-V12. The larvae were reared in the laboratory at 25±2°C, RH: 70±10% and photoperiod: 14 hours, being fed with artificial diet and observed daily. The most frequent parasitoids were *Chelonus insulares* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) and *Archytas marmoratus* (Townsend) (Diptera: Tachinidae). It was observed that the total parasitism was 26% in area 1 and 31.7% in the area 2. Parasitoids belonging to order Diptera were more abundant in the area 1 (76.5%), on the other hand, in area 2, were more abundant parasitoids of the order Hymenoptera (98.6%).
Keywords: Braconidae, biological control, Ichneumonidae, fall armyworm, Tachinidae.

Introdução

O cultivo de milho (*Zea* mays) é atacado por diversas pragas sendo a principal, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda (*Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), por atingir frequentemente o nível de dano econômico (NDE), elevando os prejuízos da cultura (RUBIN, 2009). O ataque dessa espécie ocorre em todos os estádios de desenvolvimento da cultura, ocasionando cerca de até 38% de perdas na produção, destruindo o colmo, danificando a espiga e impedindo a formação dos grãos, apresentando preferência por cartucho de plantas jovens (VIANA et al. 2006). Os principais métodos de controle são o químico, o uso de variedades resistentes e o controle biológico através de

microhimenópteros dos gêneros *Trichogramma* e *Telenomus*, entretanto essa tecnologia ainda não está disponível a todas as propriedades rurais (CRUZ et al. 2011).
Inimigos naturais, principalmente parasitoides, são encontrados em larvas de *S. frugiperda*, regulando a densidade do inseto (Barfield et al., 1980). Ashley (1979) relatou 53 espécies, de 43 gêneros e 19 famílias, parasitando larvas de *S. frugiperda* nas Américas, sendo as famílias de maior ocorrência Braconidae, Ichneumonidae e Tachinidae. No Brasil, são descritas 13 espécies parasitando larvas de *S. frugiperda* (Luchini e Almeida, 1977; Patel e Habib, 1986; Valicente, 1989; Silva et al., 1997).

Portanto, o entendimento e conhecimento da ocorrência, identificação e abundância dos inimigos naturais são condições necessárias para se iniciar um programa integrado de controle (Henneberry et al., 1991). Nesse contexto, esse trabalho objetivou relatar a frequência e diversidade de parasitoides larvais de *S. frugiperda*, na região de Londrina, PR, Brasil.

Metodologia
O experimento foi realizado na fazenda experimental da Embrapa Soja, Londrina/PR, em cultivos de milho comercial Balu 188®, com espaçamento de 0,70 m entre linhas na safrinha 2013. Foram amostradas duas áreas experimentais, sendo cada uma delas constituída por uma área total de 120 x 100 m. A área 1 era circundada por cultivo de milho e área de pousio (não cultivada) e a área 2 era circundada por fragmento florestal e área de pousio (não cultivada).

Aproximadamente 230 lagartas foram coletadas semanalmente, em ambas as áreas, entre os estádios fenológicos V3-V12 da cultura do mliho. As lagartas coletadas foram levadas ao laboratório, individualizadas em placas de Petri (5 cm de diâmetro × 1,5 cm de altura), contendo dieta artificial (Kasten et al., 1978) e mantidas em câmaras climatizadas com condições controlada de T: 25±2ºC, UR: 70±10% e Fotoperíodo: 14 h, sendo observadas diariamente até a emergencia dos adultos da praga ou dos parasitoides. Os parasitoides adultos foram colocados em álcool 70%, etiquetados e identificados ao menor nível taxonômico possível. As avaliações basearam-se na diversidade e freqüência das espécies de parasitoides emergidos.

Resultados e Discussão
Verificou-se que as espécies de parasitoides coletados nas duas áreas foram semelhantes, no entanto, observou-se bastante variação apenas na freqüência dos mesmos. Na área 1, foi observada a maior diversidade de espécies de parasitoides e duas espécies de dípteros da família Tachnidae foram os mais abundantes (Figura 1). Em contrapartida, na área 2, as espécies *Campoletis flavicincta* e *Chelonus insulares* foram as mais frequentes (Figura 1).

Nove espécies de parasitoides emergiram nas coletas realizadas no ano agrícola 2013, com três espécies representando 67,7% das espécies coletadas em ambas as áreas (Tabela 1). Foram coletadas uma subfamília e uma espécie de Braconidae, uma espécie e três gêneros de Ichneumonidae e três espécies de Tachinidae.

Os dados da figura e tabela 1 indicam uma distribuição uniforme dos parasitoides com relação área 1 de coleta, mas o mesmo não é verdadeiro para a área 2, onde constata-se menor diversidade e ausência de parasitoides da família Tachinidae. Tal fato pode estar correlacionado a fase de desenvolvimento do hospedeiro, uma vez que himenópteros

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

apresentam uma especialização por fases iniciais de desenvolvimento e dípteros por fases finais do hospedeiro (Silva et al., 1997).

Nas áreas avaliadas, foram coletadas 510 larvas de *S. frugiperda*, emergindo 133 parasitoides (26%), sendo que todos atingiram a fase adulta. Quanto ao número de parasitoides emergidos nas áreas avaliadas (Tabela 1), os níveis de parasitismo não variaram muito entre as mesmas.

Os dados apresentados nesse trabalho, mostram que as larvas de *S. frugiperda* foram parasitadas por um complexo de espécies, para o ano agrícola 2013, sendo possível pressupor que existe uma dependência direta do número de parasitoides emergidos por número de larvas coletadas, ou seja, uma regulagem dependente da densidade populacional. Dessa forma, salienta-se que os agentes de controle de ocorrência natural nos agroecossistemas constituem-se em importantes componentes da regulação da população da pragas, devendo ser conservados nas unidades agrícolas, através de manejos ecológicos.

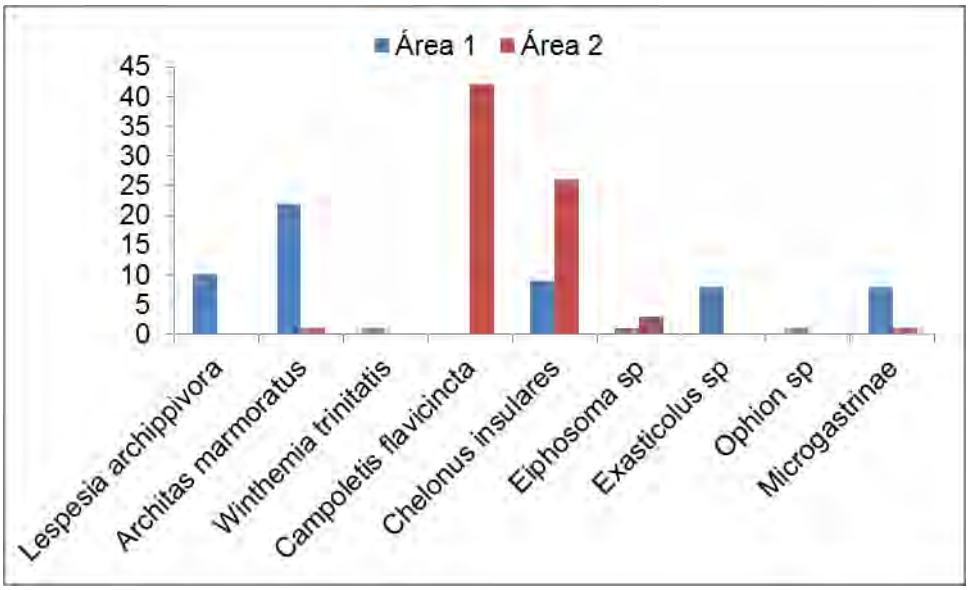


FIGURA 1. Representação gráfica comparativa entre a diversidade e frequência das espécies de parasitoides de *Spodoptera frugiperda* coletadas em duas áreas experimentais de milho.

TABELA 1. Parasitoides emergidos de diferentes estágios de desenvolvimento larval e de pupas de Spodoptera frugiperda, coletas em Londrina, PR, Brasil, na safrinha de milho/ 2013.

Parasitoides	Safrinha 2013	
	Área 1	Área 2
Diptera		
Tachinidae		
Lespesia archippivora	10 (0,17)[1]	0 (0,00)[1]
Architas marmoratus	22 (0,37)	1 (0,01)
Winthemia trinitatis	1 (0,02)	0 (0,00)
Hymenoptera		
Ichneumonidae		
Campoletis flavicincta	0 (0,00)	42 (0,58)
Eiphosoma sp	1 (0,02)	3 (0,04)
Exasticolus sp	8 (0,13)	0 (0,00)
Ophion sp	1 (0,02)	0 (0,00)
Braconidae		
Chelonus insulares	9 (0,15)	26 (0,36)
Microgastrinae	8 (0,13)	1 (0,01)
Total	**60**	**73**

[1]Número entre parêntesis indicam porcentagem de parasitismo, pelas espécies de parasitoides observadas em *S. frugiperda*.

Conclusão

Através do conhecimento das espécies de inimigos naturais que ocorrem nos agroecossistemas é possível determinar os métodos de manejo viáveis a sua utilização e, principalmente, como conservar e incrementar o ambiente a fim de auxiliar no aumentos dessas populações.

Agradecimentos

Á equipe técnica do Laboratório de Parasitoides da Embrapa Soja.

Referencias bibliográficas

Ashley TR (1979) Classification and distribution of fall armyworm parasites. Florida Entomologist 62: 114-123.

Barfield CS, Stimac JL, Keller MA (1980) State-of-the-art for predicting damaging infestations of fall armyworm. Florida Entomologist 63: 364-375.

Cruz JC, Filho IAP, Matrangolo WJR, Marriel IE, Moreira JA (2011) Milho orgânico. Agência Embrapa de Informação Tecnológica- AGEITEC.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Lucchini F, Almeida AA (1980) Parasitas da *Spodoptera frugiperda* (Smith&Abbot, 1797) (Lepidoptera-Noctuidae), lagarta do cartucho do milho, encontrados em Ponta Grossa-Pr. Anais da Sociedade Entomológica Brasileira 9: 115-121.

Patel PN, Habib MEM (1986) Levantamento e eficiência de insetos parasitos de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) (Lepidoptera-Noctuidae). Revista Agriculturas 61:93-100.

Rubin LA (2009) Manejo da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae), na cultura do milho. 2009. 85f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós Graduação *Lato Sensu.* Porto Alegre-RS.

Silva FMA, Fowler HG, Lemos RNS (1997) Parasitismo da lagarta-do-cartucho, Spodoptera frugiperda (Smith), na região do triângulo mineiro, MG. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 26 (2): 235-241.

Valicente FH (1989) Levantamento dos inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera-Noctuidae) em diferentes regiões do estado de Minas Gerais. Anais da Sociedade Entomológica Brasil 18: 119-130.

Viana PA, Prates HT, Ribeiro PEA (2006) Uso do Extrato Aquoso de Folhas de nim para o Controle de *Spodoptera frugiperda* na Cultura do Milho. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas, MG.

A1-366 Actividad microbiana en suelo de agroecosistemas con manejo agroecológico y convencional en la Universidad Autónoma Chapingo

Benítez Rojas Ana María[1]; Corlay Chee Langen[2]; Cruz Rodríguez Juan Antonio[3]

Universidad Autónoma Chapingo. ipnmary92@hotmail.com[1]; langen.corlay@gmail.com[2] jacr66@hotmail.com[3]

Resumen

Se evaluó la producción de CO_2 en suelos de agroecosistemas con manejo convencional y agroecológico para determinar si hay influencia de la forma de manejo con la actividad microbiana. Se estudiaron dos agroecosistemas con manejo convencional, cultivados con alfalfa (*Medicago sativa*) y con avena (*Avena sativa*) y un sistema agroforestal con manejo agroecológico, donde se analizó la asociación durazno (*Prunus persica*) y avena. Para la determinación de CO_2, se usó el método de incubación en medio cerrado descrito por Anderson (1982). Otros parámetros evaluados fueron pH, contenido de materia orgánica (MO) y humedad del suelo. Los niveles de dióxido de carbono se analizaron mediante el programa estadístico SPSS, con la prueba no paramétrica de Mann Whitney. Se presentaron diferencias significativas en la producción de CO_2 en los tres sistemas de manejo. El agroecosistema durazno-avena fue el que produjo la mayor cantidad de dióxido de carbono lo que es atribuible al tipo de manejo implementado.

Palabras clave: mineralización; agroecosistema; materia orgánica.

Abstract

In order to determinate the influence of conventional and agroecological management on soil microbial activity, the production of CO_2 was evaluated. There were studied two agro-ecosystems with conventional management, grown with alfalfa (*Medicago sativa*) and oat (*Avena sativa*). In the third agro ecosystem it was analyzed the association of peach (*Prunus persica*) and oat. For the determination of CO_2 in the laboratory, an incubation method described by Anderson (1982) was used. Some of the others parameters evaluated were pH, organic matter (MO) and moisture. The levels of carbon dioxide were analyzed with Mann Withney's nonparametric test through the statistic program SPSS. The results indicated that the agro-ecosystem of peach and oats was the one who produced the highest level of carbon dioxide and this is because of the management that was used.

Keywords: mineralization; agroecosystem; organic matter.

Introducción

En el suelo el CO_2 se produce fundamentalmente a través del metabolismo de los microorganismos y de las raíces de las plantas, siendo la descomposición microbiana de compuestos orgánicos el proceso más importante que lo genera. Este proceso de descomposición está controlado por una serie de factores como: condiciones edafoclimáticas, pH, contenido de arcillas, calidad y cantidad del material orgánico y características de la comunidad microbiana (Mendiara, 2012). Las consecuencias de esta descomposición son, por un lado, la mineralización de la materia orgánica, la cual genera compuestos inorgánicos y depende de cuestiones como la temperatura, la disponibilidad de oxígeno, así como el uso y manejo tanto del suelo, como de los sistemas de cultivo (FAO, 2002), por otro lado se encuentra la transformación de materia orgánica en componentes orgánicos recalcitrantes y la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera (Mendiara, 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El conocimiento sobre la cantidad de carbono mineralizado en un suelo, es importante ya que permite ir incrementando su agregación y estabilidad, aumentar la capacidad de intercambio catiónico, así como el aporte de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes para las plantas (Guerrero *et al.,* 2012), además de que se generan otras propiedades como la reducción de la toxicidad de agroquímicos (Brady, 1990) y la producción de compuestos resistentes a la erosión, como sustancias húmicas (Brown, 1980).

El manejo en los Agroecosistemas de los módulos experimentales en la Universidad Autónoma Chapingo es tanto convencional como agroecológico. El presente trabajo se realizó con muestras obtenidas en dos módulos: el primero, "Xaltepa", donde se producen cultivos forrajeros, básicos y hortalizas, y cuya forma de trabajo es de manera convencional, basado en el uso de agroquímicos y de prácticas culturales características de este tipo de manejo, como son el uso de maquinaria, sistema de unicultivo, alta densidad de siembra, entre otros. Por otro lado, el módulo "Sergio Arroyo Cabrera", cuenta con un sistema agroforestal de manejo agroecológico para la producción de frutales, cultivos básicos y forrajes. El conocimiento de la dinámica del Carbono en el suelo y su relación con el manejo de los agroecosistemas, es importante para determinar si las prácticas realizadas en los cultivos inciden en la calidad del suelo y con base en ello generar alternativas para minimizar el impacto sobre este recurso. Por tanto, el objetivo del presente trabajo es cuantificar la producción de CO_2 en suelos de agroecosistemas con manejo convencional y agroecológico para determinar si hay influencia de la forma de manejo en la actividad microbiana.

Metodología

Las áreas de estudio se encuentran ubicadas dentro de los campos experimentales de la Universidad Autónoma Chapingo a los 19° 29' 33'' LN y 98° 53' 10'' LW, a una altitud de 2257 m, con una temperatura media anual de 16.4°C y una precipitación de 618 mm (SMN, 2015).

Se tomaron muestras de suelo (seis repeticiones) de forma aleatoria en cada agroecosistema. En "Xaltepa", se estudiaron dos agroecosistemas con manejo convencional, cultivados con alfalfa (*Medicago sativa)* y avena (*Avena sativa*). En el tercer agroecosistema, ubicado en el módulo "Sergio Arroyo Cabrera", se analizó la asociación durazno *(Prunus persica)* y avena.

Para la determinación de CO_2 en laboratorio, se usó el método de incubación en medio cerrado descrito por Anderson (1982). La comparación de los niveles de CO_2 producidos en los tres Agroecosistemas de estudio se analizó mediante el programa estadístico SPSS, con la prueba no paramétrica de Mann Whitney, en virtud de que los datos no presentaron una distribución normal.

Otros parámetros evaluados fueron pH, contenido de materia orgánica del suelo (MOS), por el método de Walkley y Black (Carreira, 2005), así como el contenido de humedad.

Resultados y discusión

La mayor cantidad de CO_2 producido por la actividad microbiana fue estadísticamente mayor en el agroecosistema durazno-avena, mientras que avena y alfalfa produjeron la menor cantidad de CO_2 (Figura 1) siendo sus valores estadísticamente significativos con una ($P<0.05$). Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Sánchez *et al* (2015), donde fueron analizados los niveles de CO_2 producidos en tres sistemas de cultivo de maracuyá

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(agroecológico, transición y convencional), los cuales presentaron diferencias altamente significativas en la emisión de dióxido de carbono, siendo el cultivo de manejo agroecológico el que presentó la mayor actividad microbiana a diferencia del manejo convencional donde hubo una menor producción.

Existen varios factores que podrían estar incidiendo en estos resultados. Es posible que una mayor incorporación de materia orgánica en durazno-avena, aunado a la densidad de raíces, explique un aumento en la actividad microbiana, en tanto, el sistema de manejo en los otros cultivos limita la acumulación de MOS, situación que se refleja en una menor actividad. Esto concuerda con lo mencionado por Stanier *et al* (1984) y Russell y Nelson (1990) donde indican que el desarrollo de bacterias está determinado por la elevada concentración de dióxido de carbono, producido por la actividad respiratoria que se desarrolla alrededor de las raíces.

Lo que respecta a los datos obtenidos de pH, MOS y humedad (Tabla 1), es probable que estos parámetros hayan incidido también en la producción de CO_2. En los tres Agroecosistemas el nivel de pH fue similar, yendo de 6.3 a 6.5, siendo considerados como "ligeramente ácidos" y cuyo nivel de CO_2, aumenta conforme es mayor el pH, lo cual resulta consistente con lo hallado en Ramos *et al* (2008), donde indica que al aumentar el pH en el suelo, incrementa también la producción de dióxido de carbono y éste va disminuyendo conforme supera la neutralidad.

Por otra parte, la presencia de MOS fue mayor en Durazno-Avena que en los otros agroecosistemas; sin embargo, su contenido en ambos sistemas de producción es ligeramente diferente. Esta situación podría atribuirse principalmente al manejo que se da en cada cultivo; la aplicación de compostas, el uso de cobertera, la incorporación de rastrojo y hojarasca de los frutales, la densidad de siembra, entre otros aspectos, favorece la acumulación de materiales en el área de durazno-avena, a diferencia de los otros agroecosistemas en donde no hay incorporación de residuos orgánicos. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Sánchez *et al* (2015) quienes reportan que hay una mayor cantidad de MOS en el cultivo de manejo agroecológico que en uno convencional.
De igual forma, la humedad es mayor en durazno-avena, lo cual es atribuible a la densidad de siembra y a la sombra de los frutales.

Lo que respecta a los cultivos convencionales, las prácticas de manejo como la rotación y la presencia de leguminosas (alfalfa), favorecen la incorporación de nutrientes al suelo y el reciclaje de materiales orgánicos, lo que conlleva a una mayor producción de CO_2 en alfalfa que en avena (Figura 1).

Como se observa en la Tabla 1, la humedad del suelo en avena fue mayor que en alfalfa, lo que es atribuible principalmente a una mayor densidad de siembra en avena, ya que de esta manera hay una mejor cobertura del suelo y por tanto se mantiene aún más la humedad. Por otro lado, el contenido de materia orgánica es similar en ambos agroecosistemas (Tabla 1), lo que puede deberse principalmente a la rotación de cultivos, labor que permite incrementar los rendimientos, adicionar materia orgánica al suelo y mejorar la fertilidad (FAO, 2015), sin embargo este valor es mayor en alfalfa, lo cual se atribuye a que las leguminosas y oleaginosas producen menos residuos que se descomponen más rápido a diferencia de las gramíneas, aspecto que conlleva a una incorporación y descomposición más rápida de materia orgánica (FAO, 2015).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

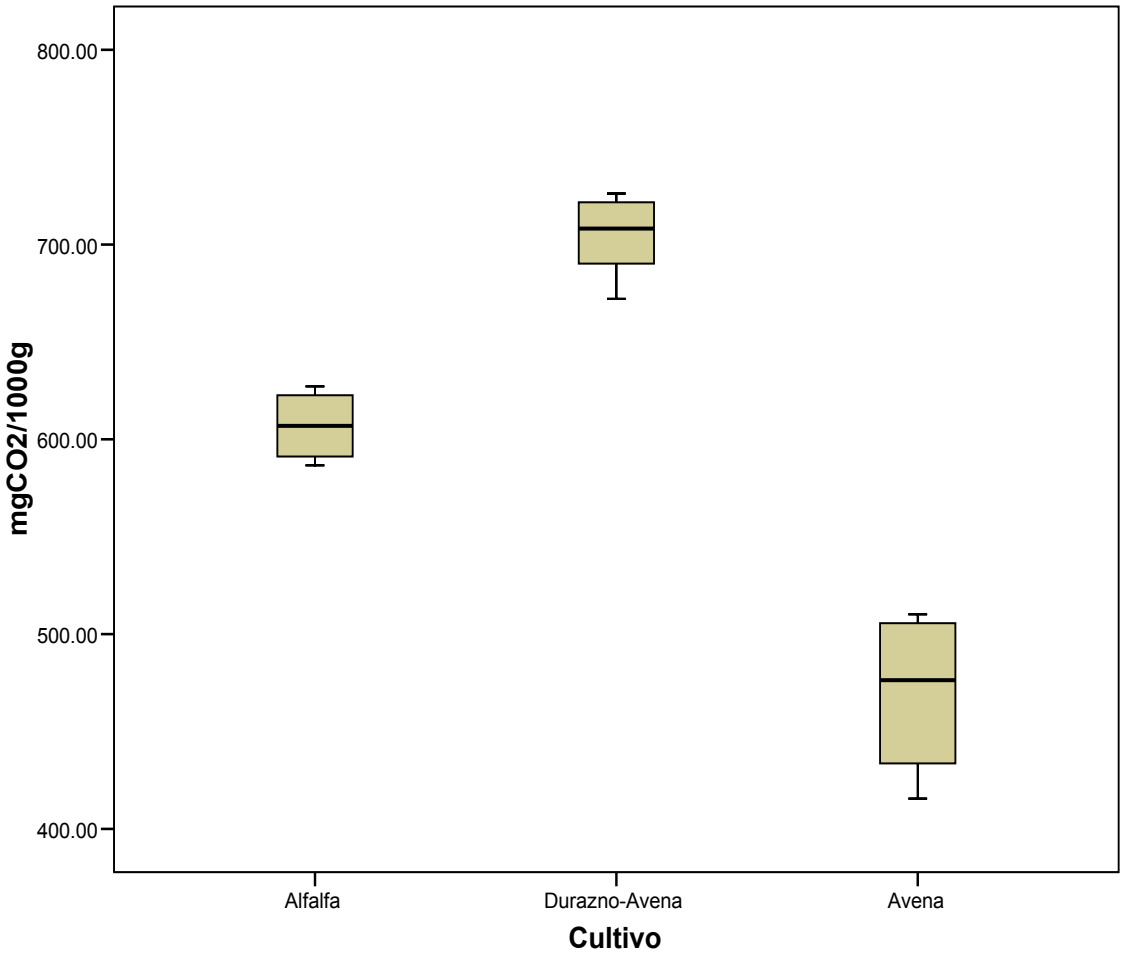


FIGURA 1. Niveles de CO_2 producidos en cada Agroecosistema**.** La altura de las barras representa el valor de la mediana en cada caso. Letras diferentes, representan diferencias estadísticamente significativas con una (P=.005), de acuerdo con la prueba de Mann-Whitney.

TABLA 1. Niveles de pH, M.O. y porcentaje de humedad según el tipo de manejo.

Agroecosistema	Manejo	pH	M.O.	Humedad (%)
Alfalfa	Convencional	6.3	2.5	38.6
Avena	Convencional	6.3	2.6	40.7
Durazno- Avena	Agroecológico	6.4	2.9	43.7

Conclusiones

La forma de manejo tuvo influencia sobre la actividad microbiana del suelo. El sistema agroforestal con manejo agroecológico durazno-avena presentó mayor actividad, debido a la constante incorporación de materia orgánica al suelo y a una menor intensidad de laboreo; en los agroecosistemas con manejo convencional (alfalfa y avena) la incorporación de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

materia orgánica es menor y se presenta una mayor intensidad de laboreo, lo que repercute en una menor actividad de los microorganismos en el suelo.

Referencias bibliográficas

Anderson JPE. (1982). Soil respiration. Methods of soil analysis. Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomysoil science Society of America

Brady NC. (1990). The nature and properties of soils. New York. Macmillan Publishing Company.

Brown AL. (1980). Ecology of soil organisms. London. Heinemann Educational Books.

Carreira D. (2005). Carbono oxidable. Una forma de medir la materia orgánica del suelo. Tecnologías en análisis de suelos. Argentina. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. 91-102.

FAO (2002). Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra en Roma, Italia. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. 83 p.

FAO (2015). Conservación de los recursos naturales para una agricultura sostenible. El manejo de los residuos de cultivos, de los cultivos de cobertura y de la rotación de cultivos.

Guerrero PL, R Quintero, V Espinoza, GS Benedicto & MJ Sánchez (2012). Respiración de CO_2 como indicador de la actividad microbiana en abonos orgánicos de *Lupinus* en Chapingo, México. Terra Latinoamericana. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. 30 (4), 355-362.

Mendiara S. (2012). Efecto de los usos del suelo en la emisión de dióxido de carbono del suelo a la atmósfera en un Agroecosistema semiárido del Valle del Ebro. España. Universidad de Vic, Escuela Politécnica Superior. 16-18

Ramos E & D Zuñiga. (2008). Efecto de la humedad, temperatura y pH del suelo en la actividad microbiana a nivel de laboratorio. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 7(1,2): 125-128.

Russell HK & LN Nelson. (1990). Interactions among nitrogen - transforming bacteria and nitrogen - fixing *Pisum sativum L*. in laboratory sand columns. Plant Soil. 122:157-167.

Sánchez M, A Rojas, J Pérez, O Zúñiga & JM Gasco (2015). Actividad y biomasa microbianas como indicadores de materia orgánica en sistemas de cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en Toro, Valle del Cauca, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 7 p.

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2015). Normales climatológicas del Estado de México. Estación Chapingo. México. Comisión Nacional del Agua.

Stanier RY, EA Adelberg & JL Ingraham. (1984). Microbiología. Reverte, Barcelona 836 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-371 Evolución de la comunidad de malezas en función de dos manejos dentro del modelo productivo agroecológico

José Andrés Doeyo, Natalia Carrasco, Ramón Gigón y Martín Zamora

Estación Experimental Agropecuaria Integrada de Barrow (INTA-MAA).
doeyo.jose@inta.gob.ar

Resumen
Las labranzas y la rotación de cultivos pueden actuar como fuerzas selectivas en el desarrollo de la flora de malezas y asociarse con el reemplazo de especies. El objetivo de este trabajo fue evaluar la evolución de la comunidad de malezas del módulo agroecológico del INTA Barrow, ante dos sistemas de labranza: siembra directa (SD) y labranza convencional (LC). Se calcularon los índices de diversidad: Riqueza específica, Dominancia, Equitatividad, Diversidad específica y Abundancia para cada comunidad de malezas. En ambos tipos de labranza la Riqueza específica fue similar, si bien se produjo un reemplazo de especies a través del tiempo. Los índices de diversidad fueron similares en ambos sistemas, sólo se diferenciaron en el muestreo de primavera 2014, donde la comunidad de malezas de LC se mostró menos equilibrada que la de SD, atribuible a la abundante presencia de *Setaria viridis.*
Palabras-clave: cultivos extensivos; índices de diversidad; comunidad de malezas.

Abstract
Tillage and crop rotation can act as selective forces in the development of the weed flora and associated with the replacement of species. The aim of this study was to evaluate the evolution of the agroecological weed community INTA module Barrow, before two tillage systems: tillage (NT) and conventional tillage (CT). Species richness, dominance, evenness, species diversity and abundance diversity indices for each weed community: were calculated. In both types of farming species richness was similar, although there was a replacement of species through time. Diversity indices were similar in both systems, they only differed in spring 2014 sampling where LC weed community was less balanced than that of SD attributable to the abundant presence of *Setaria viridis*.
Key words: field crops; diversity indices; weed community.

Introducción

En los últimos 60 años, y coincidiendo con el inicio de la industrialización agrícola, el manejo de malezas se ha abocado más en la erradicación mediante el uso de herbicidas que en el desarrollo de un sistema de manejo holístico que considere variables económicas, ecológicas, y sociales (Upadhyaya & Blackshaw 2007). Este manejo, enmarcado en la idea de mantener los cultivos libres de competencia y la obtención de altos rendimientos, ha generado numerosos problemas ecológicos sin solucionar el de las malezas (Sanchez Vallduví & Sarandón 2005). Ante esta problemática y en el marco de una agricultura más sustentable, resulta necesario revisar los métodos de manejo de malezas utilizados en la búsqueda de una solución integral y tendiendo a un uso eficiente de los recursos (Liebman & Dyck, 1993; Buhler, 1999). Los cambios en el laboreo del suelo y en la rotación de cultivos pueden actuar como fuerzas selectivas en el desarrollo de la flora de malezas y asociarse con el reemplazo de especies, tal como fue reportado en un estudio realizado por Puricelli & Tuesca (2005), donde se registraron cambios en la comunidad de malezas en función de

dos sistemas de labranza: convencional y siembra directa; también estudiado por Gigón et al. (2012), en el sur de la provincia de Buenos Aires.
El objetivo de este estudio fue evaluar la evolución de dos comunidades de malezas dentro del módulo de cultivos extensivos agroecológico de la EEAI INTA Barrow, determinadas por un manejo diferencial puntual con dos tipos de labranza: convencional y siembra directa.

Metodología
La experiencia se llevó a cabo dentro del módulo demostrativo agroecológico ubicado dentro de la Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (EEAI Barrow; 38° 20' Lat. S; 60° 13' Long. O), centro sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina En el módulo se propendió a aplicar los principios de la agroecología a través de rotación de cultivos, policultivos, fijación biológica de N, sistemas mixtos, entre otros. El detalle del manejo aplicado al módulo se encuentra en Carrasco et al., (2015). Solo en el año 2012, la mitad de su superficie se trabajó bajo el sistema de Siembra Directa (SD) y la otra bajo Labranza Convencional (LC). Se realizaron relevamientos de la comunidad de malezas, para cada uno de los sistemas (SD y LC). Siguiendo una línea diagonal, se arrojó un aro de 0,25 m^2 de superficie, al azar. Dentro del mismo se realizó un inventario de las malezas presentes, y su abundancia. Se llevaron a cabo tres fechas de muestreo para SD y LC: abril 2014 (10 estaciones), septiembre 2014 (5 estaciones) y abril 2015 (5 estaciones).

Las condiciones meteorológicas para la primera fecha de muestro fueron: pluviometría 25% inferior a lo normal en febrero, revirtiéndose en marzo y abril, con lluvias 19% y 90% por encima de la media. Los registros térmicos promedios fueron normales, excepto abril, que fueron inferiores. Para el segundo muestreo, las lluvias de julio, agosto y septiembre fueron superiores a la media (230, 260 y 51% respectivamente). Las temperaturas medias de julio y septiembre fueron superiores a la media, mientras que en agosto se mantuvieron normales. Para el tercer muestreo la pluviometría de febrero y abril fue 168% y 19% superior a lo normal respectivamente, y en marzo, 53% inferiores. Las temperaturas medias fueron superiores a lo normal, excepto para el mes de febrero, en donde los registros térmicos se mantuvieron en la media (Agrometeorología, INTA Barrow).

Con los datos obtenidos se evaluó la diversidad de la comunidad malezas a través de los siguientes índices (Magurran, 1988) para cada sistema de labranza y fecha de muestreo: Abundancia: número total y proporción de individuos hallados; Riqueza específica (S): número de especies. Dominancia (D) de Simpson: Expresa el grado en que una comunidad está dominada por una (ó unas pocas) especie muy común. Este índice establece la Dominancia en una escala de 0 a 1, siendo 1 el valor máximo posible. Diversidad específica (H`) de Shannon y Wiener: Expresa la variabilidad de especies dentro de una comunidad. Este índice no posee escala, a mayor valor, mayor diversidad. Equitatividad (E): uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Este índice establece la Equitatividad en una escala de 0 a 1, siendo 1 el valor de máxima equitatividad. Se realizó el análisis estadístico a través de análisis de la varianza (ANOVA) y la comparación de medias con LSD de Fisher con un nivel de significancia del 0.05.

Resultados y discusiones
Si bien la Abundancia fue alta en los tres relevamientos (Tabla 1), aumentó notablemente en el muestreo realizado en primavera. En la primera fecha de relevamiento (abril 2014), se registró una abundancia de malezas significativamente mayor en el lote bajo SD (467 individuos) que en el lote de LC (166 individuos). Sin embargo, en los dos muestreos subsiguientes, si bien no se detectaron diferencias significativas, se observó una tendencia

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

inversa, con una mayor abundancia en el lote LC. Este comportamiento podría ser explicado por la mayor mineralización de nutrientes que sucede luego del disturbio de la labranza, generando un aumento de recursos nutricionales disponibles para las plantas que emergen, especialmente las especies *Setaria viridis, Sonchus oleraceus y Digitaria sanguinalis* (Tabla 2). Asimismo, si bien los cultivos fueron los mismos en ambos sistemas de labranza, el pastoreo se realizó en franjas, comenzando por el lote LC. Consecuentemente éste quedó sin cobertura y competencia por parte del cultivo a las malezas, es decir que la comunidad de malezas de LC tuvo nichos disponibles de luz, agua, nutrientes, con anterioridad en comparación a SD.

TABLA 1. Abundancia y Riqueza específica, en labranza convencional (LC) y siembra directa (SD), para cada fecha de muestreo: Abril 2014, septiembre 2014 y abril 2015.

	Abundancia			Riqueza específica (N^0 especies)		
Fecha	LC	SD	Total	LC	SD	Total
abr-14	166	467 *	633	15	15	21
sep-14	1454	958	2412	17	20	22
abr-15	728	417	1145	15	15	19

*indica diferencias significativas entre LC y SD con (P<0,05) LSD Fisher significancia 0.05.

En el análisis de las 5 especies más abundantes en cada muestreo (Tabla 2), y en cada sistema de labranza, observamos que, en el primer muestreo ambos presentan dos especies en común: *Carduus acanthoides* y *Veronica pérsica,* destacando la marcada abundancia de *Carduus a*. en SD. En el segundo muestreo, en SD siguió siendo dominante *Carduus a*. junto con *Setaria viridis*, mientras que en LC predomina muy marcadamente *Setaria viridis*. También en ambos sistemas se encontraron *Anagallis arvensis* y *Chenopodium álbum* entre las 5 más abundantes, si bien su abundancia no fue elevada. En el último muestreo, se registraron 3 especies en común: *Sonchus Oleraceus, Digitaria sanguinalis y Lolium sp.* Si bien las dos primeras fueron las más dominantes, en LC la abundancia registrada para estas especies fue de alrededor del doble que para SD.

La marcada abundancia de *Setaria viridis* en LC (Tabla 2) en primavera (época de emergencia de la misma) podría explicarse por la labranza realizada en 2012, que favoreció la liberación de nutrientes en el momento de emergencia, especialmente nitrógeno. Además se vio favorecida la dispersión de semillas por el bosteo de los animales. En 2013 se sembró sorgo y maíz, pero debido a la falta de precipitaciones, el cultivo nació dos meses más tarde, dejando durante este periodo, el nicho disponible para esta maleza, produciéndose una marcada reproducción de la misma, generando, consecuentemente, un marcado pico de emergencia en la primavera 2014.

La Riqueza específica no mostró diferencias estadísticas significativas entre sistemas de labranza (Tabla 1), manteniéndose a través del tiempo. Si bien en SD la riqueza especifica entre los dos muestreos de otoño fue la misma, hay un tercio de las especies que fueron reemplazadas por otras. En 2014 se hallaron *Hypochoeris radicata, Vicia sp., Setaria spp, Avena sativa, Cirsium vulgare y Portulaca oleracea*, que para abril de 2015 habian sido reemplazadas por *Crepis setosa, Convolvulus arvensis, Taraxacum officinale, Senecio madascariensis, Pichris echioides y Diplotaxis tenuifolia*. En el lote LC también se registró reemplazo de especies. En 2014 estuvieron presentes C*arduus acanthoides, Setaria spp, Ammi majus, Vicia Spp, Chenopodium album, Carduus spp, Medicago sativa y Avena sativa*, mientras que en 2015 las especies nuevas registradas fueron: *Diplotaxis tenuifolia, Apium leptophyllum, Solanum sisymbriifolium, Euphorbia serpens, Senecio madascariensis, Conyza spp, Portulaca oleracea y Convolvulus arvensis*. Estos cambios en las especies de

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

la comunidad de malezas, tanto en SD como en LC, podrían explicarse debido a que si bien el momento de muestreo en el año fue el mismo (otoño), para el primer muestreo los lotes se hallaban en barbecho luego del pastoreo del sorgo-maíz, mientras que en 2015 los lotes estaban con una pastura implantada. Consecuentemente las condiciones para la emergencia e implantación de las malezas fueron completamente diferentes, determinando los cambios registrados. Finalmente en la comparación de SD con LC en el muestreo de primavera, se detectaron algunas especies presentes exclusivamente en SD: *Vulpia bromoides, Taraxacum officinale, Apium leptophyllum, Vicia spp y Avena fatua.* En cambio en LC estuvieron presentes exclusivamente *Digitaria sanguinalis y Portulaca oleracea*.

TABLA 2. Número promedio de individuos de las cinco especies más abundantes para siembra directa (SD) y labranza convencional (LC), para las fechas de muestreo.

	abr-14		sep-14		abr-15			abr-14		sep-14		abr-15	
Especie	LC	SD	LC	SD	LC	SD		LC	SD	LC	SD	LC	SD
Carduus acanthoides	1	19		75,5		15	*Sonchus oleraceus*	1		8		59	36
Digitaria sanguinalis		6			29	15	*Setaria viridis*			245	70		
Hypochoeris radicata		4					*Chenopodium album*			9	11		
Euphorbia serpens		4					*Euphorbia dentata*				10,5		
Veronica pérsica	4	2					*Polygonum convolvulus*			17			
Anagallis arvensis	6		10	14	9		*Crepis setosa*						4
Lolium sp.	2				11	7	*Diplotaxis tenuifolia*					17	

La abundancia de especies de malezas con baja densidad y la presencia de entre una y tres especies dominantes halladas en el presente estudio coincide con lo reportado por Puricelli & Tuesca (2005).

En el análisis de los índices de diversidad de los dos sistemas de labranza (Tabla 2), se observa que las comunidades de malezas registradas en otoño presentaron un equilibrio. Esto se ve reflejado en los valores de Dominancia cercanos a cero, lo que indica que no hay especies con marcada dominancia sobre otras. Asimismo, los valores del índice de Equitatividad fueron cercanos a 1, considerándose buenos valores, indicando un equilibrio de la abundancia de individuos entre las distintas especies. Finalmente, la Diversidad específica registrada presentó valores estables a través del tiempo en SD (H´ promedio= 1.55). Los valores registrados en LC en otoño fueron similares (H´ promedio = 1.51) entre sí y con los de SD, mientras que la Diversidad especifica del muestreo de primavera fue de 0.75. Esta diferencia de valores puede explicarse debido a que el lote de LC presentó una cohorte de nacimientos muy importante de *Setaria viridis*, afectando también a los valores de Dominancia y Equitatividad, que estuvieron cercanos a uno y cercanos a cero, respectivamente.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Valores de los índices de diversidad Dominancia, Equitatividad y Diversidad específica, en labranza convencional (LC) y siembra directa (SD), para cada fecha de muestreo.

	Dominancia		Equitatividad		Diversidad específica	
	LC	SD	LC	SD	LC	SD
abr-14	0,204	0,315	0,86	0,77	1,35	1,36
sep-14	0,689	0,338*	0,35	0,58*	0,75	1,39*
abr-15	0,254	0,199	0,73	0,77	1,64	1,89

*indica diferencias significativas entre LC y SD con (P<0,05). LSD Fisher significancia 0.05.

Conclusiones

La Riqueza específica se mantuvo a través del tiempo, con valores similares en ambos sistemas. Sin embargo, las especies que componían las comunidades variaron, reemplazándose un tercio de las mismas con otras, probablemente debido a los cambios en el laboreo del suelo y en la rotación de cultivos, así como el manejo bajo los principios de la agroecología. Estas variables de manejo posiblemente actuaron como fuerzas selectivas en el desarrollo de la comunidad de malezas. Asimismo, se registraron especies características de cada sistema, como *Carduus acanthoides, Euphorbia dentata y Crepis setosa* en SD y *Diplotaxis tenuifolia, Anagallis arvensis y Polygonum convolvulus* en LC.

Los índices de diversidad mostraron comunidades de malezas equilibradas, tanto en SD como en LC. Esto indicaría que el sistema bajo manejo agroecológico se encuentra equilibrado debido a que hay otros factores en juego en el mismo, como es la rotación de cultivos, manejo del pastoreo, bajo uso de plaguicidas, entre otros. Sin embargo los índices de diversidad de la comunidad de malezas registrada en el muestreo de primavera, en el lote LC reflejaron un marcado desequilibrio, explicado por la gran dominancia de una sola especie (*Setaria viridis*) por sobre las demás.

Referencias bibliográficas

Agrometeorología. Chacra Experimental Integrada Barrow. Datos meteorológicos. Serie 1938- 2015. http://anterior.inta.gov.ar/barrrow/info/documentos/agrometeorología.

Buhler; D, 1999. Expanding the Context of Weed Management. Journal of Crop Production. 2 Nº 1-7.

Carrasco N, Zamora M, E Cerdá, L Pusineri, A Barbera, L De Luca y R Perez. 2015. Agroecología en Cultivos Extensivos en el Centro Sur Bonaerense: Manejo a campo y servicios ecosistémicos. En actas V Congreso Latinoamericano de Agroecología. La Plata. 7-9 Octubre.

Gigón R.; Vigna M. R.; López R.L. 2012. Efectos del sistema de siembra sobre la comunidad de malezas en cultivos de trigo del sudoeste de la provincia de Buenos Aires. E.E.A. Bordenave Inta.

Liebman M y E Dyck, 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Applications 3 (1): 92-122.

Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University. Jersey. Pp. 179.

Powles L.E. y McSorley R. 2001. Principios ecológicos en Agricultura. Cap 12.

Puricelli, E. y D. Tuesca. 2005. Efecto del sistema de labranza sobre la dinámica de la comunidad de malezas en trigo y en barbechos de secuencias de cultivos resistentes a glifosato. Agriscientia, vol. XXII (2): 69-78.

Sánchez_Vallduví, G. E. y Sarandón S.J. 2005. Anales (CD-rom) III Congreso Brasileiro de Agroecología, III Seminario Estadual de Agroecología, Florianópolis, 17 al 20 de Octubre de 2005,Florianópolis, SC, Brasil. 13, 4pp. Supresión de malezas a través del aumento de la densidad del lino y la siembra con un acompañante como estrategias de manejo sustentable.

Upadhyaya M.K., Blackshaw R.E. 2007. Non-chemical weed management: synopsis, integration and the future. In Non-Chemical Weed Management (Upadhyaya M.K., Blackshaw R.E., eds.). Oxfordshire, UK: CAB International, pp 201-209.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-378 Efecto de silicato de magnesio sobre la expresión vegetativa y producción en vides orgánicas (*Vitis vinifera* L.) cv. Malbec

Carlos Pino[1,2] y Carlos Torres[1].

Centro I+D de Agroecología. Consultorías y Servicios en Agroecología Ltda[1]. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule[2]
cpino@agroecologia.cl; ctorres@agroecologia.cl

Resumen
Se plantea que existe efecto de la aplicación de Silicio como Silicato de Magnesio (SdM) sobre la expresión vegetativa y productiva en vides orgánicas (*Vitis vinifera* L.) cv. Malbec.Se realizóun ensayo con control de malezas en sobrehilera; T0: sin aplicación, T1: 100 Kg•ha^{-1} y T2: 200 Kg•ha^{-1} de SdM. Se evaluólongitud y diámetro basal de brotes, peso de racimos y producción total. En largo de brotes T2 difiere de T0, con la mayor media marginal en 2 fechas. En cuanto a diámetro basal de brotes T2 con la media mayor, difiere de T0. Respecto a producción se encontraron diferencias en peso de racimos, T2 con la mayor media difiere de T0 y T1, siendo el mejor tratamiento. La principal conclusión señala que hay efecto del SdM sobre la expresión de la vid, al aplicar SdM, luego de controlar oportunamente malezas sobre hilera.
Palabras-clave: silicio; magnesio; viticultura ecológica.

Abstract
There arises application effect of Silicon as Magnesium Silicate (MS) on vegetative and productive expression of organic vines (*Vitis vinifera* L.) var. Malbec. A test vine row weed control was performed; T0: without application, T1: 100 kg•ha^{-1} and T 2: 200 Kg•ha^{-1}MS. Length and shoots basal diameter, bunch weight and total production was evaluated. In T2 differs shoot length of treatment, with the highest average marginal on 2 dates. As shoots basal diameter with the largest mean T2 differs from T0. Regarding production only differences were found in weight of bunches, T2 with the highest average differs from T0 and T1, still the best treatment. The main conclusion states that there MS effect on expression of the vine, applying SM after timely control weeds on row.
Keywords: silicon; magnesium; organic viticulture.

Introducción

El suelo donde se establece un viñedo es un factor permanente de gran importancia para lograr el desarrollo de la vid (Girard, 2005).

La nutrición vegetal es la relación entre la planta y los elementos químicos cuya participación está dirigida al funcionamiento de los procesos metabólicos (Silva y Rodríguez, 1995).El Silicio (Si) es el segundo elemento más abundante en el suelo; aunque no se considera un nutriente esencial, es beneficioso para las plantas (Ma *et al*., 2001). El Si controla el desarrollo radical, asimilación y distribución de nutrientes minerales, incrementa la resistencia de plantasal estrés abiótico y biótico, productividad y calidad decosechas, incrementa la fertilidad de suelos, neutraliza la toxicidad causada por Aluminio (Al) en suelos ácidos, aumenta la nutrición del Fósforo (P) en las plantas, reduce la lixiviación de P, Nitrógeno (N) y Potasio (K), tiene acción sinérgica con Calcio (Ca), Fierro (Fe), Zinc (Zn), Molibdeno (Mo) y Mg (Quero, 2006; Currie y Perry, 2007). El Mg es un elemento esencial para las plantas, participa en la activación de enzimas de fotofosforilación, agregación de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

subunidades ribosómicas para síntesis de proteínas y es parte de la molécula de clorofila (Gil y Pszczólkowski, 2007).
Según Bernal (2008), el SdM que es de origen mineral y natural, aporta Si y Mg; el Mg se libera de forma gradual y el Si se hidrata produciendo ácido monosilícico, de alta disponibilidad para raíces de plantas. Conjuntamente, otra parte del ácido monosilícico interactúa con complejos de Al, Fe y Manganeso (Mn), haciendo disponible el P bloqueando los espacios de fijaciónen suelos, logrando una mejora sustancial en su asimilación.

Existe un total desconocimiento sobre la respuesta de vides con manejo ecológico ante la aplicación de Si al suelo como SdeM, en concentraciones de Mg dentro de rangos adecuados. Se plantea como hipótesis que la aplicación de SdM aumenta la expresión vegetativa y productividad de la vid (*Vitis vinifera* L.) y como objetivo: Evaluar el efecto de la aplicación de SdM sobre la expresión vegetativa y producción en vides orgánicas.

Metodología
El ensayo se realizó en Viña La Fortuna, ubicada en provincia de Curicó, Región del Maule, Chile. Localización específica entre Latitud 35°02'Sur y Longitud 71°16'Oeste. Con suelo de origen aluvial reciente, ligeramente profundo, de textura franco arenosa (CIREN - CORFO, 1997); clima templado mesotermal inferior estenotérmico mediterráneo semiárido, posicionado en Valle Central (Santibáñez y Uribe, 1993). En viñedo cv. Malbec establecido en 1998, con sistema de conducción de espaldera simple, distancia de plantación 2,2 m entre hilera (EH) y 1,2 m sobre hilera (SH), con poda guyot doble, regadas por goteo, certificado orgánico desde 2006.
La investigación consistió en la evaluación de 3 tratamientos, con 9 repeticiones (cada repetición corresponde a dos claros o entre postes de 5 plantas de vid cada uno). Se trataron 9 hileras y en cada hilera se evaluaron los 3 tratamientos. En la Tabla 1 se describen las dosis aplicadas a cada tratamiento.

TABLA 1. Descripción de las dosis para los distintos tratamientos.

Tratamientos	Silicato de Magnesio ($kg \cdot ha^{-1}$)	Silicato de Magnesio ($g \cdot pl^{-1}$)
T_0	0	0
T_1	100	26,4
T_2	200	52,8

La aplicación de SdM fue bajo gotero a suelo descubierto, libre de arvenses, con largo de brote promedio de 20 cm, el 27-10-2012. El SdM aplicado es de formulación en polvo; composición (SiO_2) 35 % y (MgO) 31 %.

Se utilizó un diseño de Análisis de varianza de un factor completamente aleatorizado. Analizando los datos bajo el método de ANOVA de un factor con un nivel de significancia del 5 % y al existir diferencias significativas se le aplico el test de comparaciones múltiples de Tukey. Los resultados se brindan mediante diagramas de letras (letras distintas indican diferencias significativas). La base de datos fue digitalizada en el programa estadístico IBM-SPSS 18.0. En Tabla 2se describen las evaluaciones realizadas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Evaluaciones realizadas en los ensayos.

Parámetros evaluados	Unidad	Fecha
Diámetro basal de brotes	mm	08-Ene-2013
Largo de brotes	cm	11-Ene-2013
Peso de racimos	g	16-Abr-2013
Producción total	$kg \cdot pl^{-1}$; $kg \cdot ha^{-1}$	21-Abr-2013

Resultados y discusiones

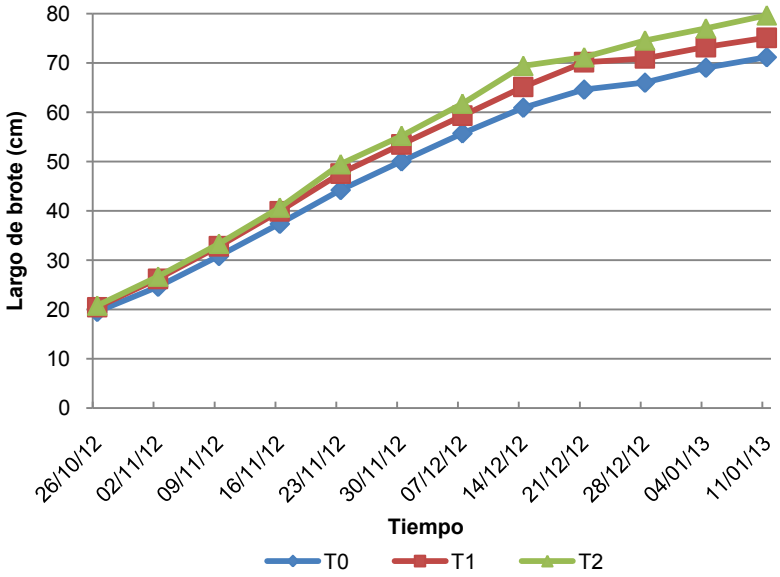


FIGURA 1. Medias marginales de largo de brotes (cm) de cada tratamiento.

La comparación de largo de brotes (Figura 1) arrojó diferencias estadísticamente significativas atribuida a los tratamientos en dos fechas (02-11-2012 y 23-11-2012), con valor-p= 0,026 y 0,032< 0,05. Donde T2difiere a los 7 y 28 días después de las aplicaciones con un largo de brote mayor, lo cual se puede atribuir a que el Si permite una mayor elasticidad y extensibilidad de la pared celular, pero no existe efecto en el número de células, por lo cual no aumenta la división celular (Emadian y Newton, 1989; Hossain *et al*., 2002; Hattori *et al*., 2003).

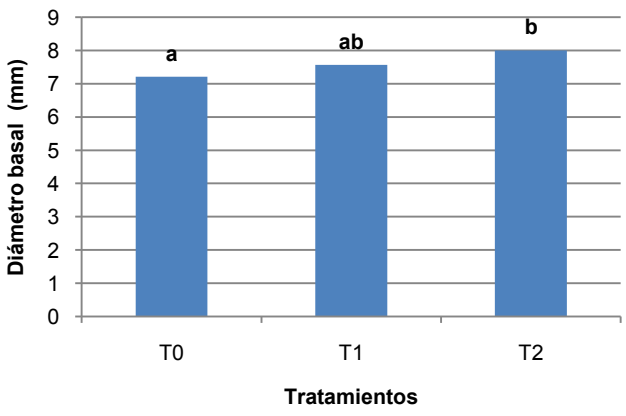


FIGURA 2. Medias marginales de diámetro basal (mm) de cada tratamiento.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Existen diferencias estadísticamente significativas en diámetro basal de brote atribuible a los tratamientos,con valor-p= 0,006< 0,05. Donde T2 resultando con el mayor diámetro de brote difiere de T0,cuestión que coincide con otros estudios de aplicación de Silicio al sueloen Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en que existe un aumento significativo en diámetro de tallo (Elawad *et al*., 1982)

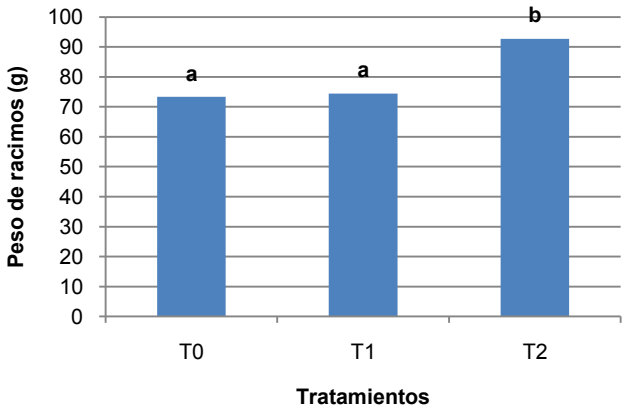


FIGURA 3. Medias marginales de peso de racimos (g) de cada tratamiento.

Como muestra la Figura 3 existe un efecto en peso de racimos atribuible a los tratamientos pues el valor-p= 0,001< 0,05. Donde T2 difiere de los demás y corresponde al mejor tratamiento, coincidiendo lo observado en el caso de arroz (*Oryza sativa* L.) con aplicaciones de Si,con mayor rendimiento versus testigo (Isa *et al*., 2010; Kim *et al*., 2012.), pero en este caso como plantea Pino (2013) lo determinante antes que la propia aplicación de un insumo, lo relevante es realizar la intervención de las arvenses en su período crítico, en este caso incluso con una labor manual mecánica sobre hilera, que teóricamente es más cara, pero si se considera el efecto en la expresión vegetativa y productiva, es lejos mejor alternativa.

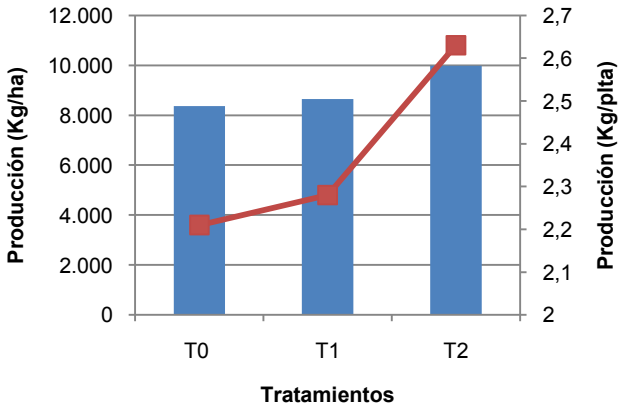


FIGURA 4. Medias marginales de producción total (kg/ha) de cada tratamiento.

En producción no se encontró diferencias significativas con un valor-p= 0,251< 0,05. Lo cual implica que no existe efecto de los tratamientos sobre la producción total. Según Martínez De Toda (2011), la producción máxima de uva de calidad es de 9.000 kg/ha para una densidad de 3.500 pl/ha, alrededor de 2,5 kg/pl. Si esto se lleva a la densidad de plantación donde se realizó el ensayo que es de 3.788 pl/ha debería haber una producción de 9.740,57

kg•ha-1. Siendo el tratamiento T2 con dosis aplicada de Silicato de Magnesio de 200 kg/ha, el que cumple el valor de producción máximo de uva de calidad, con 2,63 kg/pl siendo esto 9.980,49 kg/ha.

Conclusiones

Se acepta el planteamiento de la hipótesis, aplicando los tratamientos previo control de malezas sobrehilera, pues el tratamiento con aplicación de SdM, 200 kg*ha^{-1} (T2) con la mayor media marginal de largo de brotes difiere en 2 fechas con el tratamiento T0 sin aplicación de SdM. En cuanto a diámetro basal de brotes T2 con la media mayor, difiere de T0.Respecto a producción solo se encontraron diferencias en peso de racimos, T2 con la mayor media difiere de T0 y T1, siendo el mejor tratamiento.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa Ecofos por el financiamiento del trabajo y participación en Congreso y a Viña La Fortuna Chilepor el patrocinio del trabajo ejecutado.

Referencias bibliográficas

Bernal J (2008). Response of rice and sugarcane to magnesium silicate in different soils of Colombia, South America. En: 4th Silicon in Agriculture Conference. 26 - 31 de October. South Africa. pp. 26

CIREN CORFO (1997) Descripción de suelo: materiales y símbolos. Estudio agrológico VII Región. Tomo 2. Centro de investigación de recursos naturales. Santiago de Chile. 624 p.

Currie HA & CC Perry (2007) Silica in plants: Biological, biochemical and chemical studies. Oxford Journals. 100: 1383–1389.

Emadian, S.F. and Newton, R.J. 1989. Growth enhancement of loblolly pine (Pinus taeda L.) seedlings by silicon. Plant Physiology 134: 98-103.

Elawad SH, J Street & GJ Gascho (1982) Response of sugarcane to silicate source rate growth and yield. Agronomy Journal 74 (3): 481 - 484.

Gil G. y P Pszczólkowski (2007) Viticultura. 1ªEdición. Santiago de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. 535 p.

Girard G (2005) Bases científicas y tecnológicas de la viticultura. Editorial Acriba. 332 p.

Hattori, T.; Inanaga, S.; Araki, H.; An, P.; Morita, S.; Luxov´a, M. and Lux, A. 2005. Application of silicon enhanced drought tolerance in Sorghum bicolor. Physiologia plantarum, (123): 459-466.

Hossain, M.T.; Mori, R.; Soga, K.; Wakabayashi, K.; Kamisaka, S.; Fujii, S.; Yamamoto, R. and Hoson, T. 2002. Growth promotion and an increase in cell wall extensibility by silicon in rice and some other poaceae seedlings. Journal of plant research 115: 23-27.

Isa M; S Bai; T Yokoyama; JF Ma; Y Ishibashi; T Yuasa & M Iwaya-Inoue, (2010) Silicon enhances growth independent of silica deposition in a low-silica rice mutant, lsi1. Plant Soil 331(36): 1 - 375.

Kim YH; AL Khan; ZK Shinwari; DH Kim; M Waqas; M Kamran & IJ Lee (2012) Silicon treatment to rice (*Oryza sativa* L. cv 'Gopumbyeo') plants during different growth periods and its effects on growth and grain yield. Pakistan Journal of Botany. 44(3): 891 - 897.

Ma JF; Y Miyake & E Takahashi (2001) Silicons as a beneficial element for crop plants. En:

Martínez De Toda F (2011) Claves de la viticultura de calidad: Nuevas técnicas de estimación y control de la calidad de la uva en el viñedo. 2ª Edición. La Rioja, España. Ediciones Mundi-Prensa. 265 p.

Pino C (2013) Manual de vitivinicultura orgánica. Ed. MC. Céspedes. Curicó, Chile.128 p.

Santibáñez F y J Uribe (1993) Atlas agroclimático de Chile, Regiones Sexta, Séptima, Octava y

Quero, 2006. Silicio en la producción agrícola. Instituto tecnológico superior de Uruapan. Disponibleen:<http://loquequero.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=12&itemid=2> Consultado: 12 de Junio 2012.

Novena. Santiago de Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 99 p.

Silva H. y J Rodríguez (1995) Fertilización de plantaciones frutales. 1ª Edición. Santiago de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. 519 pp.

A1-384 Avaliação de indicadores sociais em agroecossistemas com barragens subterrâneas no semiárido Baiano, Brasil.

Gizelia Barbosa Ferreira[1]; Maria Sonia Lopes da Silva[2]; Márcia Moura Moreira[3]; Gildenize Barbosa Ferreira[4]; Maria José de Freitas [5]; Tiago Edvaldo Santos Silva[6]

[1]Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória, Vitória de Santo Antão, PE, gizelia.ferreira@vitoria.ifpe.edu.br; [2]EMBRAPA Solos – UEP Recife, Recife, PE, sonia.lopes@embrapa.br; [3]UFRB - MSc. em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Cruz das Almas, BA, marcia.moureira@gmail.com; [4] BB, denizebfo@hotmail.com; [5 e 6] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *Campus* Vitória de Santo Antão, freitas87-@hotmail.com; tiagoedvaldo@hotmail.com

Resumo
O semiárido brasileiro vem passando por uma gama de mudanças sociais proporcionadas por políticas públicas que vem possibilitando o desenvolvimento de territórios em toda a região. Esse trabalho tem por objetivo avaliar esses agroecossistemas utilizando indicadores sociais. Na amostragem feita foram selecionadas três propriedades no Estado da Bahia: uma no município de Serrolândia e as outras duas no município de Canudos, todas localizadas em clima semiárido. O acesso à água possibilitou algumas transformações sociais positivas porque permitiu um aumento da capacidade produtiva no tempo e no espaço. Mas, quando relacionados ao direito a terra e a questões de direitos básicos como saúde e educação, observa-se que as tecnologias e inovações não têm interferido pouco no que se refere a acesso. O desenvolvimento dessas propriedades dentro dos princípios agroecológicos ainda está entre o nível baixo e intermediário, deixando claro que a sustentabilidade desses agroecossistemas depende do desenvolvimento de fatores sociais, econômicos e econômicos de forma integrada.
Palavras-chave: sustentabilidade, convivência com o semiárido, água.

Abstract
The Brazilian semiarid region is going through a range of social changes caused by public policies that has enabled the development of territories across the region. This study aims to evaluate these agroecosystems using social indicators. In three properties sampled were selected in the state of Bahia, one in the municipality of Serrolândia and the other two in the municipality of Canudos, all located in semi-arid climate. Access to water has enabled some positive social change because it allowed an increase in production capacity in time and space. But when related to land rights and the basic rights issues such as health and education, it is observed that the technologies and innovations have not interfered little with regard to access. The development of these properties within the agro-ecological principles is still among the low and middle, making it clear that the sustainability of agro-ecosystems depends on the development of social, economic and economic factors in an integrated manner.
Keywords: sustainability, coexistence with the semiarid, water.

Introdução

O semiárido brasileiro vem passando por uma gama de mudanças sociais proporcionadas por políticas públicas que vem possibilitando o desenvolvimento de territórios em toda a região. Essas políticas possibilitam o acesso a tecnologias de captação e armazenamento

de água da chuva, bem como de inovações que permitem à adaptação, a produção e a reprodução dessas famílias as condições edafoclimáticas da região.

Avaliar a sustentabilidade desses ambientes utilizando indicadores de sustentabilidade permite uma visão completa de como essas famílias tem convivido e atuado sobre sua realidade. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo avaliar esses agroecossistemas utilizando indicadores sociais.

Metodologia

Na amostragem feita foram selecionadas três propriedades no Estado da Bahia: uma no município de Serrolândia e as outras duas no município de Canudos, todas localizadas em clima semiárido para que se dispusesse de um marco inicial que envolvesse uma caracterização destas áreas, permitindo uma avaliação da sustentabilidade contínua e mais aprofundada posteriormente. Optou-se por áreas conduzidas por agricultores e agricultoras envolvidos/as em entidades da sociedade civil organizada possibilitando observar o papel que essas organizações sociais têm na vida dos agricultores.

A propriedade 01 está localizada na cidade de Serrolândia, Bahia, GPS – UTM: 050 – L 0367639 / 8732132, na comunidade da Fazenda Caraíba, e pertence à Família Santos - Senhora Germana dos Santos e o Senhor Antônio Ferreira dos Antônio. Os sistemas produtivos são a criação de gado bovino e de caprinos, com cultivos de milho, feijão, guandu, melancia e plantas forrageiras no período de chuvas. Possuem seis tanques barreiro, uma cisterna de 16 mil litros para consumo humano, uma cisterna-enxurrada para a criação animal e uma barragem subterrânea construída em 2000.

A propriedade 02 está localizada na cidade de Canudos, Bahia, GPS – UTM: 032 – L 0491612 / 8880868, na comunidade da Fazenda Rosário, pertence à Família Farias. Organizada em 108 hectares de área de produção, duas cisternas de 16 mil litros para consumo humano, dois tanques barreiro e uma barragem subterrânea. A família é composta por quatro pessoas, sendo dois adultos (pai e mãe) e duas crianças.

A propriedade 03, também localizada na cidade de Canudos, Bahia, na comunidade de Fazenda São João, pertence à Família da Senhora Jovelita Oliveira Reis. Possuem uma cisterna de 16 mil litros para consumo humano e uma barragem subterrânea que está subutilizada porque na primeira chuva perdeu o sangradouro. Na propriedade em frente tem um poço, onde a família busca água para os outros usos da casa. A família é composta por doze pessoas, sendo oito adultos, três adolescentes e uma criança.

A avaliação de sustentabilidade foi baseada no Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade - MESMIS ((MASERA *et al.*, 1999).

Resultados e discussões

A participação social efetiva é uma das limitações a serem consideradas na moderação de pesquisas participativas. Pois os agricultores acostumados a serem analisados como objetos e não sujeitos da pesquisa, não conseguiam estabelecer uma relação de confiança a ponto de se sensibilizar para a troca de saberes e de experiências. Esse fato foi uma limitante no início do estudo, o que me fez buscar metodologias que envolvessem as dinâmicas de grupo, com o objetivo de sensibilizar o agricultor em relação a seu papel social, enquanto sujeito e não objeto do processo de investigação, e dessa forma promover

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

uma integração de todos em busca de uma relação de confiança, tão necessária ao processo de construção participativa.

Os indicadores foram avaliados pelos próprios agricultores. Entre as três propriedades a Propriedade 03 da família de Dona Jovelita Reis foi a que apresentou os menores valores na avaliação e a Propriedade 01 da família do Senhor Antônio apresentou os maiores níveis, lembrando que os valores foram assim distribuídos: 5 - nível alto de sustentabilidade; 4 - nível bom; 3 - nível razoável; 2 - nível baixo; 1- nível muito baixo e 0- nível insustentável.

A propriedade 01 avaliou seus indicadores sociais (Figura 1) sempre com nível baixo ou bom de sustentabilidade, ressalta-se aqui que só moram duas pessoas na propriedade e estes tem acesso à aposentadoria, tendo assim duas rendas externas que permitem acessar alguns serviços e produtos que as outras famílias não têm acesso.

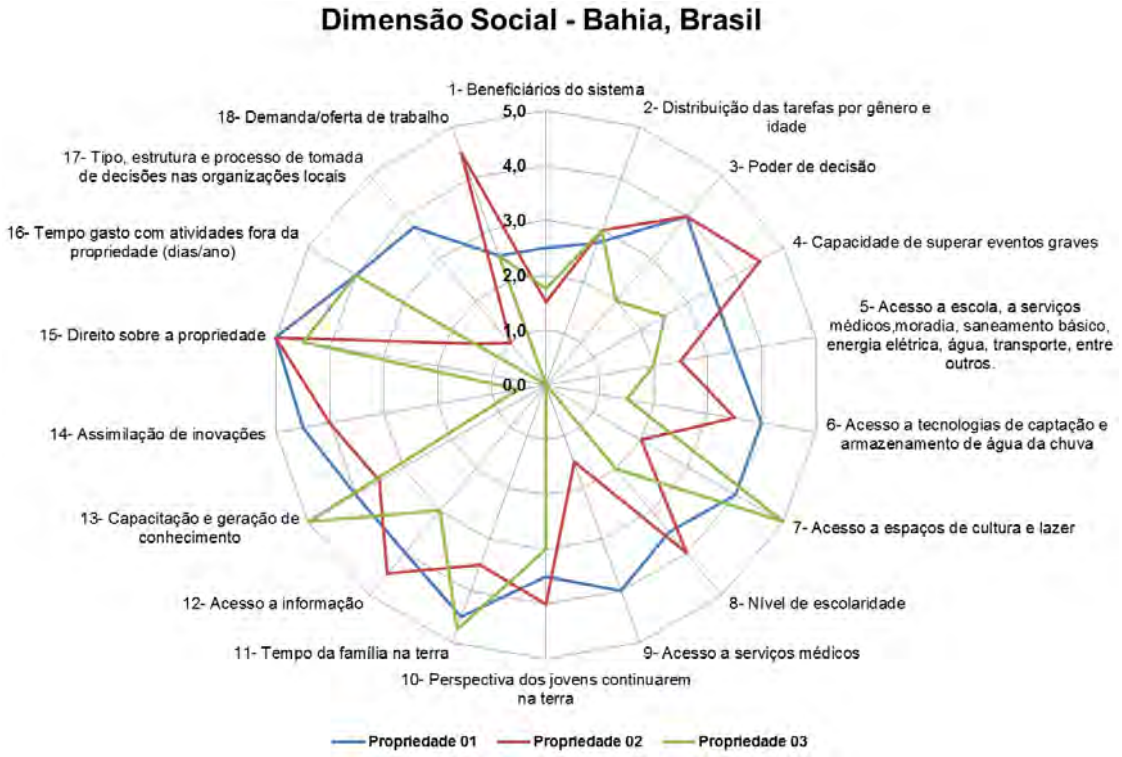


FIGURA 1. Avaliação de sustentabilidade – dimensão social em duas propriedades com barragens subterrâneas no semiárido da Bahia. Municípios Serrolândia e Canudos, Bahia. Obs.: 5 - nível alto de sustentabilidade; 4 - nível bom; 3 - nível razoável; 2 - nível baixo; 1- nível muito baixo e 0- nível insustentável.

A propriedade 02 avalia que tem limitações principalmente no acesso aos serviços sociais, como escola, saúde, moradia, eletricidade, saneamento e outros itens (Indicadores 05 e 07, Figura 1). Outro indicador que apresenta um nível baixo é o de beneficiários do sistema, a família avalia que a quantidade de pessoas que têm para manejar as terras (Indicador 01, Figura 1), não consegue suprir as necessidades dos mesmos. Dois outros indicadores apresentaram um nível baixo de sustentabilidade, um relacionado às estruturas sociais (Indicador 17, Figura 1), observando que a família não tem participado da tomada de decisões nestes espaços, e o outro relacionado ao tempo gasto com atividades fora da propriedade, já que o pai, figura masculina, trabalha meio expediente como professor em uma escola do município.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Na propriedade 03, com menores níveis de sustentabilidade, Dona Jovelita conta que nasceu há 63 anos e sempre viveu na região do Alto redondo, no município de Canudos, Bahia, onde teve doze filhos, dos quais 11 estão vivos e quatro deles não moram na propriedade. Destes, nenhum continuou os estudos porque o marido sempre tinha que trabalhar em vários locais e levava os filhos juntos. São seis mulheres e seis homens vivendo na casa atualmente, entre filhos e netos. Ressaltam que a chuva está ficando cada vez mais rara, mas se distribui geralmente de janeiro a junho.

A cisterna de consumo da Propriedade 03 foi construída pela Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional – CAR, órgão estatal, mas vem apresentando problemas na estrutura e a família já reforçou a parte interna duas vezes. Dona Jovelita fala que quando teve o primeiro filho a região não tinha água nenhuma e muitas vezes dormiam com fome e sede, a água vinha de pequenas cacimbas/afloração de água do subsolo.
A família da Propriedade 03 avaliou o acesso aos serviços sociais como deficitário na região (Figura 01), incluindo a falta de acesso à energia elétrica. Mesmo tendo o título da terra, falam da dificuldade em acessar os projetos e pensam em dividir a terra para os filhos, mas citam a dificuldade em fazer o inventário para fazer este processo.

A família salienta que essa divisão permitirá também a manutenção da família na terra. Os filhos de Dona Jovelita não pensam em ir para a zona urbana e os netos dela, já estudam e tem acesso a espaços que antes seus filhos não tinham. Quando questionei a vontade dos adolescentes em viverem na terra, elas argumentaram que gostariam de continuar vivendo na propriedade.

Avaliando as três propriedades observa-se que há poucas diferenças reais entre elas em relação ao acesso a serviços sociais, sendo que a avaliação está parecida em todas, bem como os beneficiários do sistema, pois todas as famílias avaliam que a quantidade de pessoas e terras que têm é insuficiente para manutenção da propriedade e da família.
Outro fator observado foi o trabalho realizado fora da propriedade para gerar renda a ser investida novamente na área. Estes podem ser considerados efeitos da modernização que modificam a organização do trabalho no meio rural. Buscando suprir as suas necessidades básicas, os membros da família organizam-se individualmente ou coletivamente, para buscar atividades que gerem renda seja essa agrícola ou não agrícola, internas ou externas a propriedade.

Esse processo, que leva o agricultor a dividir o seu tempo entre o manejo de seu agroecossistema e um trabalho não agrícola pode favorecer uma melhoria na qualidade de vida material das famílias, mas também pode afastar o agricultor de sua atividade principal.
A diversificação de atividades, segundo SCHNEIDER (2003), é uma estratégia (consciente ou inconsciente) que os agricultores familiares criaram para garantir a sua reprodução social, econômica, cultural e de práticas agrícolas, levando os homens e mulheres do campo a buscarem novas formas de gerar renda para a propriedade.

A maioria dos entrevistados atribuiu a opção pela pluriatividade a uma estratégia de aumentar a renda da família, principalmente porque a propriedade não gerava a renda necessária para manutenção da família, principalmente no período de seca. Nesse aspecto, salientaram a importância das tecnologias de captação e armazenamento de água no processo de geração de alimentos para a família e a manutenção desta dentro da propriedade, mesmo nos períodos secos. Destacando que no passado a família não teria como produzir em determinados meses do ano, dedicando-se a outras atividades, agrícolas e não agrícolas.

Conclusões

O acesso à água possibilitou algumas transformações sociais positivas porque permitiu um aumento da capacidade produtiva no tempo e no espaço. Mas, quando relacionados ao direito a terra e a questões de direitos básicos como saúde e educação, observa-se que as tecnologias e inovações não têm interferido no que se refere a acesso. O desenvolvimento dessas propriedades dentro dos princípios agroecológicos ainda está entre o nível baixo e intermediário, deixando claro que a sustentabilidade desses agroecossistemas depende do desenvolvimento de fatores sociais, econômicos e econômicos de forma integrada.

Agradecimentos

A família de agricultores pela participação, a Embrapa Solos UEP Recife, ao CNPq, ao BNB e ao IRPAA.

Referências bibliográficas

Masera, O; Astier, M.; López-Ridaura, S.(1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi Prensa, 1999. 109 pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-386 Avaliação do desempenho do policultivo alface-beterraba-cebolinha sob cobertura morta de aveia e consórcio com amendoim forrageiro

Poleze, Tiago [1]; Lefchak, Andre da Silva[2]; Zarowni, Edenilson[3]; Bittencourt, Henrique Von Hertwig [4]

[1] Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), tiagopoleze1448@gmail.com; [2] UFFS, andrelefchak@hotmail.com; [3] UFFS, zarowniedenilson@gmail.com; [4] UFFS, henriqueagroeco@gmail.com

Resumo
O objetivo deste trabalho foi avaliar o policultivo de alface (*Lactuca sativa*), beterraba (*Beta vulgaris*) e cebolinha (*Allium fistulosum*) nos sistemas de cobertura do solo com palha de aveia de verão (*Avena sativa*) misturada a palha de aveia preta (*Avena strigosa*) e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. O parâmetro analisado em dois ciclos da alface foi massa seca de parte aérea (MS), na beterraba foi avaliada a massa fresca comercial (MFC) e na cebolinha a massa seca total da planta (MST). O experimento foi realizado no município de Laranjeiras do Sul (PR), Brasil. O consórcio com amendoim forrageiro e a cobertura com aveia de verão e aveia preta proporcionaram maiores massas secas em comparação a ausência de cobertura no primeiro cultivo de alface e para a beterraba. O consórcio com amendoim forrageiro não apresentou diferença do cultivo sem cobertura no segundo cultivo da alface.
Palavras-chave: *Lactuca sativa*; *Beta vulgaris*; *Arachis pintoi*; *Avena sativa*; *Avena strigosa*.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the polyculture lettuce (Lactuca sativa), sugar beet (*Beta vulgaris*) and chives (*Allium fistulosum*) in no-tillage systems using summer oat straw (Avena sativa) mixed with black oat straw (Avena strigosa) and pinto peanut intercropping (*Arachis pintoi*). The experiment was carried on a randomized complete block design with four replications. The parameter analyzed in two cycles of lettuce was dry mass of shoots (MS), for beet was evaluated the commercial fresh mass (MFC), and for the chives the total dry weight of the plant (MST). The experiment was conducted in the municipality of Laranjeiras do Sul (PR), Brazil. The consortium cover with pinto peanut and summer oats showed the best results compared to no coverage in the first lettuce and sugar beet harvest. The consortium with pinto peanut was not different from no cover treatment in the second harvest.
Keywords: *Lactuca sativa*; *Beta vulgaris*; *Arachis pintoi*; *Avena sativa*; *Avena strigosa*.

Introdução

A produção de hortaliças é uma atividade de grande importância para a agricultura brasileira. Principalmente por constituir uma fonte de renda para a agricultura familiar que vem sendo fortalecida por políticas públicas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PENAE). Além disso, é uma importante fonte de alimentos para a subsistência das famílias produtoras.

As hortaliças são alimentos que fornecem uma grande quantidade e variedade de nutrientes essenciais para uma vida saudável, como vitaminas, carboidratos, proteínas, fibras e minerais (BRASIL, 2010). O cultivo de hortaliças é um segmento da agricultura que tem um papel de grande importância para o Brasil, pois ocupa uma grande área e tem um grande

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

volume de produção. Estima-se que no ano de 2012 produziu-se no Brasil cerca de 18.769.000 toneladas de hortaliças em uma área de 8.001.000 hectares (VILELA, 2013).
O cultivo de hortaliças em sistemas convencionais pode causar vários problemas, como a compactação, ausência de cobertura vegetal nas entrelinhas e problemas de erosão. Os efeitos do impacto das gotas de chuva no solo nu ocasionam perda de solo e prejudicam a biota benéfica ali presente, aceleram a decomposição da matéria orgânica, destroem a estrutura do solo e retardam o seu potencial produtivo (GALVÃO, 2011).

A cobertura do solo é de suma importância, pois atua amenizando os efeitos do impacto da gota de chuva e o diminuindo a velocidade de escorrimento superficial da água das chuvas que causam erosão e desestruturam os agregados do solo. Dessa forma, a cobertura funciona como um dissipador de energia cinética da água evitando maiores danos (HECKLER; SALTON, 2002).

Outros efeitos proporcionados pela cobertura são a recuperação e manutenção de características físicas benéficas ao solo como o aumento de porosidade. Isso permite que a infiltração de água no solo seja maior e a evaporação seja menor, retendo mais água e por mais tempo no solo (HECKLER; SALTON, 2002).

O uso da técnica de cobertura também evita a exposição direta do solo a radiação solar, diminuindo a oscilação diária da temperatura, isso permite o desenvolvimento de uma maior variedade de organismos no solo, porque as oscilações extremas de temperatura são prejudiciais a quase todas as formas de vida.

De acordo com Guerra & Teixeira (1997), a utilização de cobertura viva além de proteger o solo dos agentes climáticos, também pode manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo. Dessa forma melhora a mobilização e reciclagem de nutrientes e também favorece a atividade biológica no solo.

A alface (*Lactuca sativa*) pertence a família Asteraceae, originária de clima temperado, possui ciclo anual, é consumida em forma de salada, fonte de muitas vitaminas que se encontram em maior concentração nas folhas mais externas da planta (HENS, 2009). A beterraba (Beta vulgaris) pertence a família Chenopodiaceae, originária do sul e do leste da Europa e norte da África, possui sistema radicular do tipo pivotante, também desenvolve raiz do tipo tuberosa púrpura, pelo intumescimento do hipocótilo, as variedades mais utilizadas na horticultura possuem coloração vermelho escura, devido a presença de antocianina (TIVELLI, 2011). A cebolinha comum (Allium fistulosum) pertence a família Alliaceae, planta condimentar, espécie considerada perene, apresenta folhas cilíndricas, fistulosas e coloração verde-escura (ZÁRATE, 2005).

Muitos autores já estudaram o Sistema de Plantio Direto bem como outras boas práticas agrícolas, como o uso de consórcios, rotação de culturas, adubação verde, entre outras, para a produção de grãos. Isso permitiu constatar que estas técnicas proporcionam vários benefícios aos solos e cultivos. No entanto, são escassos os estudos da combinação dessas técnicas aplicadas na olericultura, dificultando sua utilização na produção de hortaliças.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes coberturas do solo (palhada de aveia de verão misturada com aveia preta, cobertura viva de amendoim forrageiro e solo descoberto) no desempenho agronômico da alface, beterraba e cebolinha, cultivadas em policultivo em Laranjeiras do Sul - PR.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia

O experimento foi conduzido no Sítio São José, comunidade Rio Anteiro, município de Laranjeiras do Sul - PR. Latitude de 25º26'93" S, longitude 52º25'55" O, altitude em torno de 900 m. A área é formada por Latossolo Vermelho Eutroférrico. Para formação dos canteiros foi realizado revolvimento do solo, com elevação de 0,25 m e incorporação de 32 kg de esterco de gado curtido em cada bloco.

As mudas de alface americana, beterraba e cebolinha foram produzidas em bandejas de polietileno expandido com substrato comercial e obtidas em viveiro comercial. Nos canteiros de 9 x 1,4 m e 0,2 m de altura, foram distribuídas as coberturas (aveia de verão misturada a aveia preta) e (cobertura viva de amendoim forrageiro), cada tratamento ocupando uma área de 3 x 1,4 m. As culturas foram distribuídas em fileiras intercaladas, na sequência (alface – cebolinha – beterraba – alface – cebolinha – beterraba), formando duas fileiras de cada cultura. Foi utilizado espaçamentos de 0,2 m entre fileiras, 0,2 m entre plantas de alface e de beterraba, 0,15 m entre plantas de cebolinha. A palhada de aveia de verão junto com aveia preta foi formada pela mistura na proporção 1:1 de cada espécie, formando uma camada de 0,2 m de espessura sobre os canteiros. O amendoim forrageiro foi transplantado nos canteiros uma semana antes do transplantio das hortaliças, em espaçamento de 0,15 x 0,15 m.

O período de condução e avaliação do experimento foi de 09/10/2013 a 27/11/2013. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Foram realizadas capinas manuais para o controle de plantas espontâneas e irrigação de acordo com a necessidade da cultura. Para o manejo de uma população de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) foi aplicado extrato aquoso de folhas de cinamomo, visando reduzir o dano direto causado pelo ataque desse inseto as folhas de alface.

A alface americana foi cortada na altura do colo da planta na colheita. O parâmetro avaliado em dois ciclos da cultura foi massa seca de parte aérea (MS), utilizando estufa de circulação forçada a 70ºC por 48 horas até atingir peso constante e pesagem em balança de precisão. Para a análise da beterraba foi coletada a parte comercial (raiz tuberosa), avaliando a massa fresca comercial (MFC) com o uso de balança de precisão. A cebolinha foi coletada inteira, lavada, e com posterior avaliação da massa seca total da planta (MST) após a secagem do material em estufa de circulação forçada a 70ºC.

Durante o período do estudo foram avaliados dois ciclos da alface americana e um ciclo da cebolinha e da beterraba em função das coberturas.

Os dados foram submetidos a análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias de Tukey a 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT, versão 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2009).

Resultados e discussões

Para a alface, quando avaliamos o primeiro cultivo, observamos que tanto o consorcio do amendoim forrageiro em cobertura quanto a palhada de aveia de verão com aveia preta

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

proporcionaram maior acúmulo de MS, quando comparados a ausência de cobertura no policultivo. No acúmulo de MS do primeiro cultivo de alface, o amendoim forrageiro foi 5,74% superior a palhada de aveia de verão com aveia preta e 21,73% superior a ausência de cobertura (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Padovezzi et al. (2007), que constataram o melhor desempenho de alfaces em cultivo com cobertura de feijão de porco e guandu.

TABELA 1. Efeito da cobertura do solo com amendoim forrageiro, aveia de verão + aveia preta e ausência de cobertura na produção de alface (MS), beterraba (MFC) e cebolinha (MST).

	Coberturas	**MS**
Alface - 1ª coleta	Amendoim forrageiro	8,88 **a**
	Aveia de verão + aveia preta	8,37 **ab**
	Sem cobertura	6,95 **b**
	Coberturas	**MS**
Alface - 2ª coleta	Amendoim forrageiro	2,02 **c**
	Aveia de verão + aveia preta	4,44 **a**
	Sem cobertura	3,10 **b**
	Coberturas	**MFC**
Beterraba	Amendoim forrageiro	196,21 **a**
	Aveia de verão + aveia preta	227,21 **a**
	Sem cobertura	111,63 **b**
	Coberturas	**MST**
Cebolinha	Amendoim forrageiro	6,76 **a**
	Aveia de verão + aveia preta	7,16 **a**
	Sem cobertura	5,86 **a**

MS: matéria seca de parte aérea; MFC: matéria fresca comercial; MST: matéria seca total; *Médias seguidas de mesma letra entre as coberturas utilizadas em cada espécie cultivada não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quando avaliamos o segundo cultivo da alface, observamos maior acúmulo de MS com a palhada de aveia de verão e aveia preta, sendo que a ausência de cobertura proporcionou resultado superior ao consorcio com amendoim forrageiro, possivelmente devido a competição entre o amendoim forrageiro e a alface. Também é possível que nesse cultivo o alface tenha sido prejudicado por uma maior umidade na região do colo e das primeiras folhas da alface, que pode ter prejudicando o desenvolvimento da cultura. No acúmulo de MS da alface no segundo cultivo, a cobertura de palha de aveia de verão com aveia preta foi 30,18% superior a ausência de cobertura e 54,50% superior ao consórcio com amendoim forrageiro. Resultado semelhante foi obtido por Luciano et al. (2010) ao avaliar o consórcio de alface americana com bardana, onde observaram que houve decréscimo na massa fresca de parte aérea de alface no consórcio, comparando com o monocultivo da alface.

Para a beterraba, tanto o consorcio com amendoim forrageiro, quanto a palha de aveia de verão e aveia preta proporcionaram maiores ganhos em MFC quando comparado a ausência de cobertura. No acúmulo de matéria fresca comercial da beterraba, a cobertura de aveia de verão com aveia preta foi 13,64% superior ao consórcio com amendoim forrageiro e 50,87% superior a ausência de cobertura. Resultado semelhante foi observado por Sediyama et al. (2011), que verificaram que a cobertura com palha de café proporcionou massa unitária de raiz superior ao tratamento sem cobertura na cultura da beterraba.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Na cebolinha não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos no acúmulo de MST. No acúmulo de matéria seca total da cebolinha, a aveia de verão com aveia preta foi 5,59% superior ao consórcio com amendoim forrageiro e 18,16% superior a ausência de cobertura, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos. Resultado semelhante foi observado por Araújo Neto et al. (2009), onde não verificaram diferença significativa entre os tratamentos com cobertura viva de amendoim forrageiro e sem cobertura no cultivo da cebolinha, verificando resultado superior apenas no tratamento com resteva morta.

Conclusões

Verificamos que o consórcio de amendoim forrageiro e a cobertura formada pela aveia de verão e aveia preta proporcionaram os melhores resultados na cultura da beterraba e na alface no primeiro cultivo. No segundo cultivo da alface a cobertura de aveia de verão com aveia preta proporcionou melhor resultado, seguido da ausência de cobertura, sendo que o consórcio do amendoim forrageiro no policultivo demonstrou ser ineficiente para o segundo cultivo da cultura da alface. Avaliamos que a cebolinha não sofreu influência dos tratamentos utilizados.

Referências bibliográficas

Araújo neto, S. E. de. et al. (2009) Plantio direto orgânico de cebolinha sobre cobertura viva e morta e adubada com composto. Cadernos de Agroecologia, v. 4, n. 1.

Brasil. (2010) Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Manual de hortaliças não convencionais. Brasília: MAPA/ACS, 92 p.

Franco, G. (1987) Tabela de composição química dos alimentos. 8ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 227p.

Galvão, A. G. (2011) Coberturas do solo e desempenho de híbridos de tomateiro na implantação do sistema de plantio direto. Guarapuava: Unicentro, 55 p.

Guerra, J. G. M.; Teixeira, M. G. (1997) Avaliação inicial de algumas leguminosas herbáceas perenes para utilização como cobertura viva permanente de solo. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 7 p. (Comunicado Técnico, 16).

Heckler, J. C.; Salton, J. C. (2002) Palha: fundamento do sistema plantio direto. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 26 p.

Henz, G. P. H.(2009) Tipos de alface cultivados no Brasil. Embrapa Hortaliças.

Luciano, A. T. et al. (2010) Alface crespa e americana em monocultivo e policultivo com bardana. Horticultura Brasileira, v. 28, n.2.

Sediyama, M. A. N. et al. (2011) Produtividade e exportação de nutrientes em beterraba cultivada com cobertura morta e adubação orgânica. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 15, n. 9, p. 883-889.

Silva, F. de A. S.; Azevedo, C. A. V. de. (2009) Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: World congress on computers in agriculture, p. 1-5.

Tivelli, S. W. et al. (2011) Beterraba, do plantio à comercialização. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, v. 210.

Vilela, N. J. (2013) Produção De Hortaliças No Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças.

Zárate, N. A. H. et al. (2005) Produção e renda bruta de cebolinha e de coentro, em cultivo solteiro e consorciado. Semina: Ciências Agrárias, v. 26, n. 2, p. 149-154.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-390 Variedades de alface cultivadas sobre diferentes coberturas de solo

Maggi, Cacea Furlan [1]; Poleze, Tiago [2]

[1] Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), cacea.maggi@uffs.edu.br; [2] UFFS, tiagopoleze1448@gmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a cobertura morta de solo com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e palha de tifton (*Cynodon* spp.) no cultivo da alface (*Lactuca sativa*). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três tratamentos e três repetições. Foram avaliadas três variedades de alface (lisa, crespa e americana) sobre três tipos de cobertura (amendoim forrageiro, palha de tifton e testemunha). Os parâmetros analisados foram diâmetro de cabeça (DC), massa fresca de parte aérea (MF) e massa seca de parte aérea (MS). As coberturas de amendoim forrageiro e palha de tifton apresentaram melhores resultados em comparação ao solo sem cobertura. Para MF e DC nas variedades lisa e crespa a cobertura com amendoim forrageiro proporcionou melhor resultado seguido da palha de tifton, na MS o amendoim foi superior na variedade lisa. Ambas as coberturas testadas foram superiores no DC, MF e MS da americana e na MS da crespa.
Palavras-chave: *Lactuca sativa*; amendoim forrageiro; tifton.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the soil with mulch perennial peanut (*Arachis pintoi*) and straw tifton (*Cynodon spp.*) In the cultivation of lettuce (*Lactuca sativa*). The experimental design was a randomized block in a split plot design with three treatments and three replications. We evaluated three varieties of lettuce (smooth, crisp and american) on three types of coverage (peanut, tifton hay and witness). The parameters analyzed were head diameter (DC), fresh pasta shoot (MF) and dry mass of shoots (MS). The perennial peanut covers and tifton straw showed better results compared to the ground without cover. For MF and DC in the smooth varieties and curly coverage with perennial peanut provided better results followed by tifton straw in MS peanuts was higher in the smooth variety. Both tested coatings were higher in DC, MF and MS of american and MS curly.
Keywords: *Lactuca sativa;* forage peanut*;* tifton*.*

Introdução

A alface (*Lactuca sativa*) é uma planta herbácea com caule reduzido onde se prendem as folhas, raiz do tipo pivotante, pertence à família Asteraceae e subfamília Cichoriaceae. A hortaliça possui baixo teor calórico, seu teor de fibras favorece o funcionamento intestinal, possui vitamina A, B1, B2, B6, C, fósforo, ferro e grande quantidade de água em sua composição com cerca de 96% do seu peso total. (MATTOS et al., 2007). A alface é consumida principalmente *in natura* na forma de saladas. A busca por métodos de produção de hortaliças mais sustentáveis e menos impactantes ao ambiente é objetivo de produtores e consumidores.

Dentre as tecnologias utilizadas no cultivo da alface, muitos autores citam as vantagens da cobertura do solo por manter a umidade, melhorar a aeração, reduzir perdas por lixiviação e erosão (PEREIRA *et al*., 2000; BORKET *et al*., 2003). A cobertura do solo com palhada é uma importante forma de manejo que proporciona muitos benefícios ao solo e a cultura, como a manutenção da umidade, regulação da temperatura, proteção contra impacto da gota de chuva, ciclagem de nutrientes e controle de plantas espontâneas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Dentre as plantas utilizadas como cobertura morta destaca-se a família das leguminosas e a das gramíneas. As leguminosas, por fixarem nitrogênio atmosférico através da simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio. A utilização de coberturas de leguminosas tem caráter de adubação, pois seus teores de N são elevados, levando a uma rápida decomposição e mineralização de nutrientes (HEIZMANN, 1983).

A agricultura orgânica é definida como sendo a produção de alimentos de origem vegetal ou animal, sem a utilização de agrotóxicos e adubos minerais sintéticos ou outros agentes contaminantes, visando a auto-sustentação, redução ou eliminação da dependência de insumos sintéticos ou energia não renovável e a preservação do meio ambiente por meio da otimização do uso de recursos naturais e sócio econômicos disponíveis (Hamerschimidt, 1998). Basicamente, a agricultura orgânica tem como sustentáculo a aplicação no solo de resíduos orgânicos vegetais e animais, de preferência produzidos na propriedade agrícola, com o objetivo de manter o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes (Feiden, 2005).

Um grande desafio para a cultura da alface é o cultivo orgânico, sendo o uso de coberturas mortas com leguminosas ou gramíneas estratégico para o sucesso na produção. Estudos que otimizem o aproveitamento dos materiais orgânicos disponíveis nas propriedades rurais, auxiliam na melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos dos solos, incrementando a produtividade das culturas (PADOVEZZI *et al*., 2007). Esse trabalho tem o objetivo de avaliar o desempenho das variedades de alface lisa, americana e crespa, sobre diferentes coberturas de solo em Laranjeiras do Sul - PR.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Sítio São José, comunidade Rio Anteiro, município de Laranjeiras do Sul - PR. Latitude de 25º26'93" S, longitude 52º25'55" O, altitude em torno de 900 m. Latossolo Vermelho Eutroférrico. Foi realizada análise de solo para verificação da fertilidade, encaminhada para Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC - Cascavel, PR), onde apresentou os seguintes resultados (camada de 0-10 cm): pH em água = 4,7; Al = 22,48 mg.dm^{-3}; Ca = 927,85 mg.dm^{-3}; Mg = 339,15 mg.dm^{-3}; K: 74,29 mg.dm^{-3}.

As mudas de alface das variedades (Amanda - tipo crespa, Lucy Brown - tipo americana e Regina - tipo lisa) foram produzidas em bandejas de polietileno expandido, com substrato comercial. Canteiros de 9 x 1,4 m e 0,2 m de altura, com espaçamento de 0,3 x 0,3 m. O período experimental foi de 10/05/2014 a 25/07/2014. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições.

Nos tratamentos primários: cobertura morta com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), palha de tifton (*Cynodon* spp.) e controle (sem cobertura), formando uma parcela experimental. Nos tratamentos secundários: alface lisa, americana e crespa, distribuídas sobre os tratamentos primários em subparcelas. A unidade experimental foi constituída de 12 plantas, dispostas em 4 fileiras, numa área aproximada de 1,08 m^2. A área útil representada por três plantas das fileiras internas. No preparo do solo foi realizado revolvimento. O amendoim forrageiro foi arrancado e repicado, a palha de tifton foi obtida desidratada, ambas distribuídas sobre o solo, com 5 cm de espessura em camada uniforme no momento do transplantio. Foram realizadas capinas manuais para o controle de plantas espontâneas, não houve necessidade de aplicação de produtos químicos para o controle de pragas e doenças. Foram realizadas irrigações manuais de acordo com a necessidade da cultura.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

No momento da coleta as raízes foram descartadas, foi utilizado a parte aérea para as análises, onde com régua graduada em centímetros obtivemos o DC pela média das medidas longitudinal e transversal, para determinação da MF foi utilizado balança de precisão, após o material foi encaminhado para estufa de circulação forçada por 48 horas a temperatura de 65º C, pesadas até verificarmos peso constante, para determinação de MS. Os dados foram submetidos a análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias (Teste de Tukey) a 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT, versão 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2009). Os dados avaliados foram DC, MF e MS.

Resultados e discussões

De acordo com a análise de variância, ocorreu interação significativa entre as diferentes coberturas testadas, o f foi significativo a 5% de probabilidade para os parâmetros DC, MF e MS.

Os parâmetros avaliados (DC, MF e MS) demonstraram que as coberturas (amendoim forrageiro e palha de tifton) proporcionaram resultado superior em relação ao solo descoberto para as variedades de alface estudadas.

Para variedade lisa, o amendoim forrageiro foi a cobertura que proporcionou os melhores resultados no DC, MF e MS, sendo uma excelente alternativa de cobertura. A palha de tifton também demonstrou ser uma boa alternativa de cobertura para a variedade lisa. Na MF da variedade lisa o amendoim forrageiro promoveu resultado 75,3% superior ao solo sem cobertura e 34,61% maior que o proporcionado pela palha de tifton.

Na variedade americana as coberturas (amendoim forrageiro e palha de tifton) não apresentaram diferença significativa entre si quanto ao DC, MF e MS de alface. Mas ambas as coberturas foram superiores ao solo sem cobertura para variedade americana, demonstrando que são boas alternativas de cobertura. Em relação a MF obtida na variedade americana, o amendoim forrageiro e a palha de tifton foram 69,4% e 61,46% superiores ao solo sem cobertura, respectivamente.

Quanto a variedade crespa, o amendoim forrageiro foi superior a palha de tifton no DC e MF, sendo 24,3% superior a palha de tifton e 75,14% superior ao solo sem cobertura na MF obtida. Na MS não houve variação significativa entre as duas coberturas.

Provavelmente o melhor resultado obtido com a cobertura morta do amendoim forrageiro tenha relação com uma maior quantidade de nitrogênio liberado pela leguminosa durante o processo de decomposição. Padovezzi et al. (2007), constataram o melhor desempenho de alfaces em cultivo com cobertura das também leguminosas feijão de porco e guandu.

Oliveira et. al. (2008) ao avaliarem coberturas mortas de leguminosas (crotalária, eritrina, gliricídia, guandu e mucuna cinza) e gramíneas (cana-de-açúcar, capim camerron e bambu) na cultura da alface, observaram valores mais elevados no DC, MF e maior acúmulo de N nos resíduos vegetais das leguminosas, quando comparado as gramíneas.

A seguir é apresentada a Tabela 1 com o teste de comparação de médias para DC, MF e MS para as diferentes variedades de alface estudadas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Dados quantitativos dos parâmetros avaliados.

	Coberturas	Lisa	Americana	Crespa	Média
	Amendoim forrageiro	29,73 **a**	23,73 **a**	27,92 **a**	27,13 **a**
DC	Palha de tifton	23,38 **b**	21,42 **a**	24,13 **b**	22,99 **a**
	Testemunha	17,18 **c**	14,79 **b**	15,32 **c**	15,78 **b**
	Amendoim forrageiro	209,27 **a**	139,14 **a**	195,69 **a**	181,37 **a**
MF	Palha de tifton	136,84 **b**	110,50 **a**	164,54 **b**	137,29 **a**
	Testemunha	51,69 **c**	42,59 **b**	40,94 **c**	45,08 **b**
	Amendoim forrageiro	16,37 **a**	10,95 **a**	14,12 **a**	13,81 **a**
MS	Palha de tifton	12,07 **b**	8,75 **a**	11,45 **a**	10,76 **a**
	Testemunha	5,60 **c**	3,10 **b**	3,42 **b**	4,04 **b**

DC: diâmetro de cabeça; MF: matéria fresca de parte aérea; MS: matéria seca de parte aérea; *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

As coberturas de solo com amendoim forrageiro e palha de tifton proporcionaram maior DC, maior acúmulo de MF e MS nas variedade de alface (lisa, americana e crespa). As coberturas com amendoim forrageiro e palha de tifton são boas alternativas de coberturas para a cultura da alface na região.

Referências bibliográficas

Aquino, AM; Assis, RL. (2005) Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

Borkert, CM (2003) Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura de solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 1, pp. 143-153.

Hamerschimidt, I. (1998) Agricultura orgânica: Conceituações e princípios. In: Anais do 38ª Congresso Brasileiro de Olericultura. Pretolina-PE; ART&MIDIA.

Heinzmann, FX. (1983) Mineralização dos resíduos das culturas de inverno e assimilação de Nitrogênio pelas culturas de verão sob plantio direto. In: Congresso Brasileiro de Ciência Do Solo, Anais. Curitiba, Soc. Bras. Ci. Solo, pp. 59.

Mattos, LM (2007) Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. Horticultura Brasileira, v.25, n.4, pp. 504-508.

Oliveira, FF.(2008) Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 2.

Padovezzi, VH. (2007) Efeito de diferentes coberturas do solo sobre o desempenho da alface num sistema sob manejo orgânico. Revista brasileira de agroecologia, v. 2, n. 2.

Pereira, CZ (2000) Efeito da cobertura do solo na produtividade da alface cultivada no verão. Horticultura Brasileira, v. 18, pp. 492-493.

Silva, F. de AS; Azevedo, CAV. de. (2009) Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: World congress on computers in agriculture, pp. 1-5.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-391 Atividade microbiana de solos cultivados sob sistema de cultivo orgânico com diferentes olerícolas no semiárido Pernambucano, Brasil

Moisés Felix de Carvalho, Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, moises.fcn@gmail.com;
Aline Magalhães Passos, Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, alinepassos.amp@gmail.com;
Matheus Alves da Paz, Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, matheus_290795@hotmail.com;
Adriana Mayumi Yano-Melo, Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf; adriana.melo@univasf.edu.br

Resumo
Nos sistemas orgânicos, os indicadores biológicos são de fundamental importância para avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade microbiana de solos cultivados sob sistema de cultivo orgânico em hortas certificadas, localizadas na zona rural e urbana, no município de Petrolina-PE, inserido no semiárido brasileiro. A coleta do solo foi realizada em canteiros das hortas avaliadas, onde estavam sendo cultivadas o pimentão verde, tomate cereja e cebolinha. Foram realizadas análises de respiração basal do solo (RBS) e carbono da biomassa microbiana (C-BM). Maiores valores de carbono da biomassa microbiana foram encontrados na horta urbana cultivada com pimentão verde, não sendo constatadas diferenças significativas entre as espécies vegetais. Para a RBS, não houve diferença significativa.
Palavras-chave: Manejo ecológico dos solos; olericultura; agroecologia.

Abstract
In organic systems, biological indicators are of fundamental importance for assessing the sustainability of agroecossystems. Thus, this study aimed to evaluate the soil microbial activity under organic farming system certified in two gardens, located in the countryside and in other urban area in the municipality of Petrolina-PE, Brazilian semiarid region. The soil collection was carried out in the beds of the two evaluated gardens, which were being grown coriander, peppers, cherry tomatoes and chives. The basal soil respiration (BSR) and microbial biomass carbon (MB-C) were determined. Higher values of microbial biomass carbon was observed in the chili cultivated in the urban garden, there was not found significant differences among plant species. There was no differences in the BSR.
Keywords: Ecological management of land; horticulture; agroecology.

Introdução

Na busca de sistemas de produção agrícola baseados nos princípios da sustentabilidade, destaca-se o sistema de cultivo orgânico (GOMIERO et al., 2011). Segundo dados do último Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006), o Brasil conta com 4,93 milhões de hectares de área destinada ao cultivo de produtos orgânicos , considerando os certificados e não certificados . O relatório do 'The World Organic Agriculture' cita o Brasil entre os maiores produtores de orgânicos do mundo (FIBL/INFOAM, 2010).

Nos sistemas orgânicos , os indicadores biológicos são de fundamental importância para avaliação e monitoramento da sustentabilidade dos agroecossistemas. Dentre os

indicadores de qualidade do solo, a atividade microbiana, avaliada pela respiração basal do solo e o carbono da biomassa microbina, são sugeridos para monitorar a qualidade do solo nesses ambientes (SPARLING, 1997).
A biomassa microbiana do solo é definida como componente microbiano vivo do solo , composto por bactérias, fungos, protozoários, actinomicetos e algas, que atuam no processo de decomposição de resíduos orgânicos , influenciando a ciclagem de nutrientes e o fluxo de energia dentro do solo (Cardoso, 2004). A atuação dos micro-organismos na decomposição da matéria orgânica pode ser aferida pela respiração do solo (Anderson & Domsch, 1990).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade microbiana de solos cultivados sob sistema de cultivo orgânico em duas hortas certificadas, localizadas nas zonas rural e urbana, com diferentes olerícolas no Submédio do Vale do São Francisco, semiárido pernambucano, Brasil.

Metodologia
O solo das hortas orgânicas foi coletado em Novembro de 2014. As hortas orgânicas possuem solo classificado como neossolo quartzarênico, ambas são certificadas na modalidade de auditoria pelo Instituto Chão Vivo, sendo uma localizada na zona urbana no bairro João de Deus (S 09º16'18" - W 040º35'54") e outra na zona rural no assentamento Mandacaru (S 09º16'18" - W 040º35'54"), município de Petrolina-PE, semiárido brasileiro. Nos canteiros das duas hortas avaliadas estavam sendo cultivadas as seguintes olerícolas: Pimentão verde (*Capsicum annum* L.), Tomate cereja (*Solanum lycopersicum* L. var. 'cerasiforme') e Cebolinha (*Allium fistulosum* L.).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo BSh – Clima Semiárido. As práticas de manejo de solo com adição periódica de matéria orgânica e de proteção de plantas utilizadas pelos agricultores urbanos atendem a legislação brasileira de produção orgânica e a irrigação com água bruta é realizada diariamente por regadores manuais.

Para cada espécie vegetal foram coletadas três amostras compostas (constituída por três subamostras) de solo, até a profundidade de 20 cm, nas hortas urbana e rural. Foram avaliadas a respiração basal do solo (RBS) e o carbono da biomassa microbiana (C-BM). As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf.

A determinação do C-BM foi realizada por meio da dicromatometria, em amostras de 20 g de solo, fumigadas e não fumigadas. A fumigação foi feita com 1,0 mL clorofórmio ($CHCl_3$) aplicado diretamente sobre o solo (de-polli; Guerra, 1997). A RBS foi realizada utilizando-se amostras de 25 g de solo incubadas hermeticamente em frascos de vidro na presença de 25 mL de NaOH a 0,05 mol L^{-1} por três dias, segundo o método descrito por Isermeyer (1952 *apud* Alef & Nannipierl, 1995). Todas as análises foram feitas em triplicatas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5% de probabilidade), utilizando-se o programa Statistica 5.1 (STATSOFT, 1997).

Resultados e discussões
O Carbono da Biomassa Microbiana (C-BM) diferiu significativamente entre os locais de coleta e as diferentes espécies de olerícolas avaliadas (Tabela 1). Diferenças entre as

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

espécies avaliadas só ocorreram na horta localizada na zona urbana, com maiores valores de C-BM observados nos cultivos de Pimentão. Diferenças entre os locais foram registradas apenas para a cultura pimentão, que apresentou maior C-BM na horta urbana quando comparada à horta da zona rural. De forma geral, os valores encontrados nas hortas petrolinenses são substancialmente superiores ao encontrados por Schmidt et al. (2013), que encontraram valores de C-BM por volta de 200 g de C kg^{-1} de solo em áreas de cultivo orgânico de olerícolas.

Para Respiração Basal do Solo (RBS) não foi observada diferença significativa entre as plantas e os locais avaliados, com os valores variando de 35,2 a 61,3 μg de CO_2 $g^{-1}h^{-1}$ solo seco (Tabela 1). Os dados obtidos mostram que diferentes plantas cultivadas em mesmas condições edafoclimáticas podem não alterar a respiração do solo, diferentemente de Araújo Neto et al. (2014), que encontraram maiores valores de respiração do solo em cultivo de feijão de porco em comparação a demais culturas cultivadas. Maiores valores de respiração basal do solo foram observados nos sistemas de cultivo de Alface, Couve e Vegetação nativa quando comparados ao cultivo de Eucalipto (LOURENTE et al, 2008). Isso mostra que as condições edafoclimáticas podem atuar de certa forma na comunidade viva do solo, podendo alterar sua respiração.

TABLA 1. Carbono da biomassa microbiana (C-BM) e Respiração basal do solo (RBS) em plantios de olerícolas (pimentão, tomate e cebolinha) cultivadas organicamente em hortas localizadas na zona rural e urbana, no município de Petrolina, semiárido brasileiro.

	C-BM (μg C g^{-1} solo)			
	Zona rural		*Zona urbana*	
Pimentão	2646,66	Ab	4509,59	Aa
Tomate	2299,76	Aa	3134,87	Ba
Cebolinha	2967,85	Aa	1631,68	Ba
	RBS (μg de CO_2 $g^{-1}h^{-1}$)			
Pimentão	61,78042	(± 40,548)	45,29061	(± 24,058)
Tomate	37,47421	(± 16,242)	35,61614	(±14,384)
Cebolinha	57,39104	(± 36,159)	35,19345	(±13,961)

Médias seguidas pelas mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Duncam (p>0,05); Valores entre parênteses representam o desvio padrão dos dados.

Conclusões

- O Carbono da Biomassa Microbiana do solo do sistema orgânico de produção de olerícolas foi influenciado tanto pela localidade quanto pelas plantas cultivadas, porém a respiração do solo não sofreu variação em relação às plantas cultivadas em sistemas orgânicos.

- São necessários mais estudos direcionados à atividade microbiana de solos cultivados organicamente para uma melhor descrição do comportamento do solo nessas condições.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimentos
Aos agricultores e agricultoras que disponibilizaram os canteiros para coleta do material utilizado neste trabalho, ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), a toda equipe do laboratório de microbiologia da Univasf e ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Agroecologia (NUPESA): Sertão agroecológico através da chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/SAF/CNPq – Edital 81/2013.

Referências bibliográficas

Alef K (1995) Estimation of soil respiration. In: Methods in soil microbiology and biochemistry. New York Academic: 464-470.

Anderson JM & KH Domsch (1990) Application of eco-physiological quotients (qCO and qD) on microbial biomass from soils of different cropping histories. Soil Biology & Biochemistry, Elmsford, v. 22: 251-255.

Araujo Neto SE, AN Silva, JF Kusdra; FT Kolln &, RC Andrade Neto (2014) Atividade biológica de solo sob cultivo múltiplo de maracujá, abacaxi, milho, mandioca e plantas de cobertura. Revista Ciência Agronômica, vol.45, n. 4.

Cardoso MO (2004) Método para quantificação da biomassa microbiana do solo . Agropecuária Técnica, v. 25, n. 1: 1-12.

De-Polli H & JGM Guerra (1997) Determinação do carbono da biomassa microbiana do solo: Método da fumigação-extração. Seropédica: Embrapa-CNPAB. Documentos:10 pp.

Filb & Ifoam (2010) Research Institute of Organic Agriculture/Internatinal Federation of Organic Agriculture Movements. The World of Organic Agriculture. Alemanha.

Gomiero T, D Pimentel & MG Paoletti (2011) Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v. 30, n. 1-2: 95-124.

Ibge (2006) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro.

Lourente ERP, FM Mercante, AM Toukara, D Miotto, fw Colaço & CM Viana (2008) Atributos químicos e microbiológicos avaliados em sistemas de cultiv os agrícolas e florestais . Revista Brasileira de Agroecologia, v.3, n.2: 111-114.

Schmidt RO, RS Sana, FK Leal, R Andreazza, FAO Camargo & EJ Meurer (2013) Biomassa e atividade microbiana do solo em sistemas de produção de olerícola orgânica e convencional. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.2: 270-276.

Sparling GP (1997) Soil microbial biomass, activity and nutrient cycling as indicators of soil health. In: Biological indicators of soil health. Cambridge: CAB International: 97-120.

Statsoft (1997) STATSOFT. Statistic for Windows 5.1. CD ROM. Tulsa, StatSoft Inc.

A1-397 Control autónomo de la cochinilla silvestre (*Dactylopius opuntiae* Cockerell) en una plantación de nopal tunero con manejo ecológico

Juan Antonio Cruz-Rodríguez, Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo, México. jacr66@hotmail.com;
Emilia González Machorro, Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo, México. rasmus040591@hotmail.com
Alexis Villegas. Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo, México. apolo_vlac_avg@hotmail.com.

Resumen
La conservación de diversidad biológica en los agroecosistemas contribuye al control de plagas. Este proceso fue estudiado en una plantación de nopal tunero con manejo ecológico (*Opuntia megacantha* y *O. ficus-indica*), que se encuentra en el centro de México y donde diferentes especies de insectos limitan el crecimiento de la cochinilla silvestre del nopal (*Dactylopius opuntiae*). Se midió el cambio en la abundancia de cochinillas y con base en la distribución de frecuencias del tamaño de sus conglomerados, se identificaron señales de regulación poblacional. Se corroboró que la cochinilla no alcanzó en ningún momento niveles de plaga. La distribución de frecuencias del tamaño de los conglomerados sugiere la presencia de procesos de regulación poblacional. Se registraron seis especies que depredan cochinillas cuya densidad se correlacionó significativamente con su abundancia. Se concluye que es probable que en el agroecosistema se ha establecido un control autónomo de esta especie.
Palabras clave: plagas de nopal, control biológico, regulación poblacional,

Abstract
The conservation of biodiversity in agro-ecosystems contributes to pest control. This process was studied in a plantation with ecological management of prickly pear (*Opuntia megacantha* and *O. ficus-indica*), located in central Mexico and where different species of insects limit the growth of the wild cochineal nopal (*Dactylopius opuntiae*). Measured the change in the abundance of cochineal and population regulation signals were identified based on the frequency distribution of the size of their clusters. It was confirmed that cochineal not reached at any time, pest levels. The frequency distribution of the size of the clusters suggests the presence of population regulation processes. There are six predatory species of cochineal, with a density significantly correlated with their abundance. We conclude that it is likely that in the agroecosystems has been established autonomous control of this species.
Key words: pest prickle pear, biological control, population regulation.

Introducción

La cochinilla silvestre del nopal (*Dactylopius opuntiae* Cockerell, Hemiptera: Dactylopidae), es una de las principales plagas en las plantaciones de *Opuntia* (Cactaceae) (Badii and Flores, 2001). A pesar de que existen diferentes especies de insectos que actúan como sus depredadores, y que se pueden utilizar como agentes de control biológico (Vanegas-Rico *et al*., 2010), en México su control se realiza con insecticidas organofosforados (Aguilar, 2000) y mediante el barrido mecánico (con escobas) de la superficie de los tallos (Mena y Rosas, 2004). La cochinilla silvestre forma conglomerados sobre los cladodios de diferente tamaño y cuando las infestaciones son severas cubren la mayor parte de la superficie (Vanegas-Rico *et al*., 2010; Mena y Rosas, 2004). Los agricultores consideran de alta prioridad el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

control de las cochinillas silvestres ya que el consumo de savia por las hembras adultas, debilita a la planta, favorece la infección por patógenos y la planta puede morir (Batista-Lopes, 2010). Por el daño que provocan se utilizan como agentes de control biológico en regiones donde las opuntias actúan como plantas invasoras (Cockerell, 1929; Volchansky *et al*., 1999).

En plantaciones de nopal de la región central de México se han identificado siete especies de insectos que son enemigos naturales de la cochinilla y que juegan un papel relevante en su control poblacional (Vanegas-Rico *et al*., 2010; Ramírez *et al*., 2011). En una de estas plantaciones dedicada a la producción de frutos de *Opuntia megacantha* y *O. ficus-indica,* existen insectos que evitan que la cochinilla se convierta en una plaga. El agricultor refiere que no aplica insecticidas desde el año 2000 y a pesar de que las cochinillas están siempre en la plantación, con densidades altas en algunos cladodios, no se comportan como una plaga.

La conservación de la diversidad biológica en los agroecosistemas proporciona, entre otros servicios, la contención del crecimiento poblacional plagas (Phelan, 2009). Este servicio, llamado por Vandermeer *et al*. (2010), control autónomo de plagas, se incrementa conforme se incorporan más cultivos en los agroecosistemas (Iverson *et al*., 2014), se aplican los métodos de la agricultura orgánica (Crowder *et al.*, 2010), o se conservan e incorporan especies silvestres que aumentan la complejidad estructural del agroecosistema (Bianchi *et al*., 2006). Con base en lo anterior en este trabajo se dio respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué papel juegan las interacciones bióticas en control del crecimiento poblacional de la cochinilla silvestre en esta plantación? ¿Existen indicios de que en esta plantación se ha establecido un proceso de control autónomo de esta plaga? Para responder a lo anterior se estimó la abundancia de la cochinilla en diferentes momentos a lo largo de una año y se determinó la relación con la abundancia de especies que se sabe actúan como sus enemigos naturales. Además, se identificaron señales que indican la existencia de procesos de regulación poblacional a partir del análisis de su patrón de distribución espacial y de la distribución de frecuencias del tamaño de los conglomerados de cochinillas (Pascual *et al*., 2011).

Metodología

Área de estudio.

La plantación de nopal se localiza en el municipio de Axapusco, Estado de México, México (19° 46´30´LN y 98° 44´30´LO; altitud: 2300 msnm), muy cerca de la zona arqueológica de Teotihuacán. El clima de la región es semi-seco con lluvias en verano. El suelo es un Feozem haplico, con baja cantidad de materia orgánica y un pH entre 6 y 6.5. La plantación ocupa una superficie de 1.25 hectáreas; posee 600 plantas de nopal de las cuales 60% corresponden a *Opuntia megacantha* y 40% a *O. ficus-indica*. Se estableció en 1996 y desde el año 2000 se implementó un esquema de manejo ecológico.

Estimación de la densidad de cochinillas y cambios en el tiempo

La densidad de cochinillas silvestres se obtuvo de una muestra de 543 cladodios. En cada cladodio se contó el número de masas algodonosas que se sabe contienen al menos una cochinilla hembra. Se consideró cada masa como una colonia de cochinillas y al conjunto de colonias en un cladodio como un conglomerado. Los cladodios fueron numerados y marcados para realizar conteos repetidos en tres periodos: a) agosto de 2012; b) marzo de 2013; y c) septiembre 2013. En noviembre de 2013 se estimó la densidad de cochinillas en una muestra de cladodios nuevos que se desarrollaron ese año (n=105).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Señales de regulación poblacional
Para identificar señales de regulación poblacional, se obtuvieron histogramas de la distribución de frecuencias del tamaño de los conglomerados y con base en la propuesta de Pascual *et al*., (2011), se determinó si la distribución se ajusta con una función de potencia (*power law*). El grado de ajuste se estableció con un modelo de regresión lineal para del logaritmo natural de la frecuencia y el logaritmo natural del tamaño de los conglomerados.
Enemigos naturales de la cochinilla silvestre del nopal

Con base en 74 cladodios provenientes de igual número de plantas que presentaron diferente nivel de infestación de cochinillas, se estimó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman (r) (McDonald, 2014) para la densidad de colonias de cochinillas y la densidad de larvas de otros insectos presentes dentro y sobre las colonias. La identificación de las especies asociadas a la cochinilla se realizó en Laboratorio de Entomología del Área de Biología de la Universidad Autónoma Chapingo, México.

Resultados y discusión
Densidad de cochinillas. La cochinilla del nopal presentó densidades promedio (colonias/cladodio) estadísticamente diferentes entre los tres tiempos de evaluación ($p < 0.0001$). Aunque se observaron cladodios y frutos con altos niveles de infestación la mayor densidad promedio fue de apenas 1.29 colonias/cladodio.
Se observó que el proceso de expansión de la población de cochinillas se presentó en algunos cladodios ya que las ninfas, que son la fase móvil del ciclo de vida de las hembras, son ápteras y requieren de la acción del viento para migrar a otros cladodios. Sin embargo, una vez que la población crece en un cladodio los procesos bióticos que generaron la contracción de la población actuaron con mayor intensidad.

Enemigos naturales y su relación con la abundancia de cochinillas
La densidad de larvas de cinco especies de insectos encontradas en el interior de la colonias, identificadas como enemigos naturales de la cochinilla silvestre (Vanegas-Rico *et al*., 2010), se correlacionó positivamente con la densidad de cochinillas (r de Spearman = 0.673; $p<0.0001$). La especie más abundante y más frecuentemente observada fue *Hyperaspis trifurcata* (Coleoptera: Coccinelidae). Se encontró en cladodios con diferente nivel de infestación aunque predominó en los cladodios con densidades < 100 colonias. La segunda fue *Laetilia coccidivora* (Lepidoptera: Piralidae); se registró principalmente en cladodios con densidades > 100 colonias en los que alcanzó una densidad de > 60 larvas. Esta especie es un elemento clave para comprender la dinámica temporal y espacial de las cochinillas sobre todo cuando las cochinillas alcanzan altas densidades.

Las demás especies: *Leucopis bellula* (Dipera: Chamaemyiidae), *Simpherobius barberi* (Neuroptera: Hemerobiidae) y *Eosalpingogaster cochenillivora* (Diptera: Sirphidae) tuvieron densidades < 0.1 individuos/cladodio, y se detectaron en cladodios con densidades bajas de cochinillas. Las larvas y los adultos de *Chilocorus cacti* (Coleoptera: Coccinelidae), se observaron con mayor frecuencia en cladodios con alta infestación de cochinillas. A diferencia de las otras especies sus larvas y pupas se encontraron sobre los cladodios y no dentro de las colonias.

Señales de procesos de regulación poblacional
Las distribuciones de frecuencias de los conglomerados de las cochinillas presentaron un claro ajuste a una función de potencia, sobre todo en los momentos de mayor densidad poblacional. En este sentido es probable que los procesos de expansión y contracción de la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

población de cochinillas obedezcan a procesos denso-dependientes, situación que permite inferir la existencia de un control autónomo de esta especie.

Conclusiones

La no utilización de insecticidas en la plantación ha permitido que algunos cladodios alcancen densidades altas de cochinillas, pero que también se conserven la diversidad de sus enemigos naturales. Mantener estos cladodios podría ser una condición necesaria para que cochinilla del nopal no alcance el nivel de plaga.

Se requiere un proceso de observación sistemática que identifique los cambios en la frecuencia de los conglomerados de cochinillas, ya que los cladodios con densidades altas se deben presentar con una frecuencia muy baja. Este proceso de observación ayudaría a que la identificación del ajuste de la distribución de frecuencias del tamaño de los conglomerados a una función de potencia no sea un mero ejercicio estadístico y se convierta en un criterio que oriente las prácticas de manejo en la plantación.

Referencias bibliográficas

Aguilar, AA (2000) Control de la grana cochinilla en el nopal verdura en el Distrito Federal. INIFAP, Grupo Produce A. C. Distrito Federal. México.

Badii, MH and A E Flores (2001) Prickly pear cacti pest and their control in Mexico. The Florida Entomologist. 84(4): 503-505.

Batista-Lopes, E., CH de Brito, I Cavalcanti, and J de Luna (2010) Selection of cactus pear forage (*Opuntia* spp and *Nopalea* spp) genotypes resistant to the carmine cochineal (*Dactylopius opuntiae* Cockerell) in the State of Paraiba, Brazil. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia. 7:

Bianchi, FJJA., CJH Booij & T Tscharntke (2006) Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity an natural pest control. Proc. R. Soc. B. 273: 1715-1727.

Cockerell, TDA (1929) Notes and descriptions of the new coccidae collected in México by Prof. C. H. T. Tonwnsend. United States Departament of Agriculture, Divisiom Entomology Technical Series 4: 31-42

Crowder, DW, TD Northfield, MR Strand & WE Snyder (2010) Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. Nature. 466: 109-112.

Iverson, AL, LE Marín, KK Ennis, DJ Gonthier, B Connor-Barrie, J Remfort, BJ Cardinal, & I Perfecto, (2014) Do policultures promote win-win o trade-offs in agriculture ecosystems services? A meta-analysis. Journal of Applied Ecology. 51(6): 1593-1602.

McDonald, JH (2014) Handbook of biological statistics. Third edition. Sparky House Publishing. Baltimore, USA.

Mena C., J. y S Rosas G. (2004) Guía para el manejo integral de las plagas de nopal tunero. Publicación especial no. 14. SAGARPA, INIFAP. Zacatecas, México.

Pascual, M, M Roy, F Guichard & G Flierl (2011) Cluster size distributions: signatures of self-organization in spatial ecologies. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 357: 657-666

Phelan, PL (2009) Ecology-based agriculture and the next green revolution: Is modern agriculture exempt from the laws of ecology?. In: Bohlen, J. P. and House, G. (Ed.) Sustainable agroecosystem management. Integrating ecology, economics and society. CRC, Press.

Ramírez S. O, JA Cruz-Rodríguez, AM Gamero G. (2011) Enemigos naturales de la cochinilla silvestre, *Dactylopius* spp. (Hemiptera: Dactylopiidae), en una huerta orgánica de nopal tunero, en México. En: Bento, A, JA Pereira, & MA Rodrigues. Workshop, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Escola Superior Agrária de Bragança, Portugal.

Vandermeer J, I Perfecto, SM Philpott (2010) Ecological complexity and pest control in organic coffee production: uncovering an autonomous ecosystem service. BioScience 60(7): 527-537.

Vanegas-Rico JM, JR Lomeli-Flores, E Rodríguez-Leyva, G Mora-Aguilera, & JM Valdez (2010) Enemigos naturales de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) en *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller en el centro de México. *Acta Zoológica Mexicana.* 26 (2):415-433.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-407 Estrategias sustentables de manejo de los productores de la feria agroecológica de Córdoba

Carmen Cabanillas, Margot Tablada, Luis Alberto Ferreyra, Erica Ramos

Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba
ccabanil@agro.unc.edu.ar, mtablada@gmail.com, luisalberto.ferreyra@me.cba.gov.ar
jujy.12@gmail.com

Resumen
En la provincia de Córdoba, Argentina, se desarrolla la Feria Agroecológica que reúne a pequeños productores de hortalizas, aromáticas, cereales, oleaginosas, flores, frutales y andinos, en transición agroecológica. El objetivo de este trabajo fue caracterizar a los agro-ecosistemas en relación a las estrategias sustentables de manejo que implementan los productores de la Feria Agroecológica de Córdoba en la dimensión ambiental. Mediante una encuesta se evaluaron: la diversificación de la producción, los insumos agroecológicos, el aprovechamiento de recursos renovables y las prácticas de protección para el suelo y para el manejo de enfermedades y plagas. Alto porcentaje de los productores practican la mayoría de las estrategias pero se identificaron deficiencias en la diversificación de la producción y el uso de recursos renovables, lo que muestra la necesidad de una mejor comprensión de la capacidad productiva y de autorregulación de los agro-ecosistemas.
Palabras-clave: sustentabilidad, ambiente, feriantes, prácticas agroecológicas.

Abstract: In the province of Córdoba, Argentina, it develops the Agro-ecological Fair bringing together small producers of vegetables, aromatic, grains and oilseeds, flowers, fruit and andeans, in agroecological transition. The objective of this study was to characterize the agroecological systems, with respect to sustainable management strategies that the producers of Cordoba Agro-ecological Fair implement in regard to the environmental dimension. Through a survey the diversification of production, agroecological inputs, the use of renewable resources and practices for soil protection and management of diseases and pests, were evaluated. High percentage of producers practice most strategies but deficiencies were identified in the diversification of the production and use of renewable resources, which shows the need for better understanding of the productive capacity and self-regulation of agro - ecosystems.
Keywords: sustainability, environment, trader at fair, agro-ecological practices.

Introducción

Desde la agricultura agroecológica, los agro-ecosistemas pueden ser optimizados vía diversificación de cultivos y el mejoramiento de la fertilidad del suelo. Además, el uso de insumos de origen natural conlleva a que la producción no se vea afectada frente el ataque de plagas (Altieri & Nicholls, 2013, 2006). Estas prácticas son accesibles para huerteros y pequeños productores, quienes encuentran en las ferias que se llevan a cabo en diversos puntos del país, escenarios que apoyan a estas formas de producción. En Córdoba, desde 2013, se realiza la primera Feria Agroecológica de Córdoba (FAC), que convoca alrededor de 47 productores urbanos, periurbanos y rurales, en transición agroecológica. En la FAC, impulsada y apoyada técnicamente por la Universidad Nacional de Córdoba, INTA ProHuerta y otras instituciones, participan productores de hortalizas, aromáticas, cereales, oleaginosas, flores, frutales, andinos, enmiendas, huevos, fideos, panes, dulces, etc.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Uno de los desafíos que enfrentan agricultores, extensionistas e investigadores es saber en qué estado de salud se encuentran los agro-ecosistemas después de iniciada la conversión a un manejo agroecológico (Nicholls et al., 2013; Altieri & Nicholls, 2007). Así, se han propuesto metodologías de evaluación a través de cuyos resultados se pueda orientar sobre intervenciones necesarias en el trayecto hacia la sustentabilidad del sistema agro-ecológico. En el caso de los productores de la FAC, no se cuenta con antecedentes de estudios sobre el estado de evolución de sus agro-ecosistemas en transición agroecológica. Por ello, y a modo de una primera etapa de investigación, el objetivo de este trabajo fue caracterizar sus sistemas en relación a las estrategias sustentables de manejo implementadas en la dimensión ecológica o ambiental.

Metodología

La dimensión ambiental fue abordada según las categorías presentadas en la Tabla 1. Los procesos considerados generan menor dependencia de insumos externos y aceleran el camino de la transición hacia una producción agroecológica sustentable (Flores et al., 2006)

TABLA 1. Categorías, descriptores e indicadores para caracterizar a los agro-ecosistemas de productores de la Feria Agroecológica de Córdoba (2014-2015) según las estrategias sustentables de manejo que implementan.

Categorías	Descriptores	Indicadores (expresados en % de productores)
Diversificación de la producción	Tipos de producción	Hortalizas, aromáticas, flores, frutales, cereales-oleaginosas, andinos, monte y animales
Producción y uso de insumos agro-ecológicos	Obtención de abonos mediante reutilización de residuos	Según tipo de abono o enmienda Por origen de los residuos utilizados Por tiempo de elaboración del abono Según rubro en el que abonan
	Elaboración y uso de preparados	Según elaboración o compra Por tipo de preparado Según tipo de plagas y patógenos
	Producción de semilla	Según uso y especie
Aprovechamiento de recursos natu-rales y reciclado	Agua para riego	Según origen y almacenamiento
	Energías renovables	Según uso y tipo de energía
	Combustibles fósiles	Según uso y tipo de combustible
	Reciclado de materiales	Según uso y tipo de materiales
Protección	Cobertura del suelo	Según uso y tipo de cobertura
	Asociaciones	Según uso y tipo de asociación
	Aromáticas (para manejo de plagas y enfermedades)	Según uso y especie que utilizan

Se utilizó una encuesta estructurada de 35 preguntas. Se incluyeron los productores con participación permanente en la FAC en el periodo 2014-2015. Se realizó un análisis descriptivo, de carácter exploratorio para todas las variables y los agro-ecosistemas se clasificaron en base a los tipos de producción presentes según la siguiente puntuación:

- Hortalizas, aromáticas, otro/s cultivo/s, árboles y animales: 5
- Hortalizas, aromáticas y cultivo-árboles o cultivo-animales o árboles-animales: 4
- Hortalizas, aromáticas y otro (cultivo o árboles o animales): 3
- Hortalizas y aromáticas u otro (cultivo o árboles o animales): 2
- Un solo tipo de producción: 1

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La puntuación asume que un agro-ecosistema con mayor diversidad específica y genética, favorece el trayecto de la transición agro-ecológica.

Resultados y discusiones

Respondieron la encuesta 22 productores (92%), 64% periurbanos o rurales y 36% urbanos.

Diversificación de la producción: Tipos de producción

Las hortalizas son complementadas con aromáticas; el 95% de productores incluye aromáticas. Las flores se cultivan con hortícolas para manejo de plagas. Los cereales y oleaginosas son poco realizados. Un 86% cuenta con estrato arbóreo (Tabla 2). Solo un 36 % posee monte nativo o lo están implantando. Solo un 9% realiza andinos; no se conocen suficientemente sus propiedades alimenticias y medicinales. Por otra parte, solo un 27% posee animales principalmente gallinas; algunos feriantes urbanos crían lombrices.

TABLA 2. Agro-ecosistemas según producción.

Tipo de producción	N° de predios	%
Hortalizas	20	91
Cereales y oleaginosas	9	41
Aromáticas	21	95
Andinos	2	9
Flores	13	59
Monte nativo	8	36
Frutales	11	50
Animales	6	27

En la Tabla 3 se muestra la composición según el grado de diversificación de la producción. Entre los urbanos el 75% solo cultiva hortalizas y aromáticas y no posee animales. En los periurbanos-rurales el 71% no cuenta con animales y en el 57% los cultivos solamente son de hortalizas y aromáticas; a su vez, un 36% no posee árboles.

TABLA 3. Agro-ecosistemas según ubicación y grado de diversificación.

	Predios urbanos		Predios periurbanos-rurales	
Grado Diversificación	N°	%	N°	%
1	1	12,5	1	7,1
2	2	25	3	21,4
3	1	12,5	3	21,4
4	4	50	6	43
5	0	0	1	7,1
Total	8	100	14	100

Tanto en los sistemas urbanos como en los periurbanos-rurales, el 50% correspondió a los niveles más bajos de la escala de diversificación propuesta y con diversificación basada en la producción de hortalizas, aromáticas y flores; es decir, en la huerta. En los sistemas periurbanos-rurales buen porcentaje de productores resguardan el monte nativo, pese a las limitadas superficies y menos de la mitad realizan cereales. Es bajo el porcentaje de productores que poseen animales.

Producción y uso de insumos agroecológicos

Todos los productores usan enmiendas y el 95% las elabora. El compost es predominante, en combinación con lombricompuesto, estiércol o purines (Figura 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

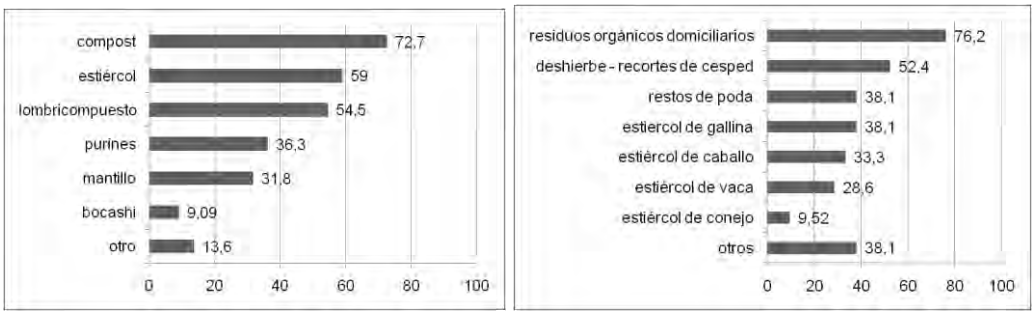


FIGURA 1. Porcentaje de productores de la Feria Agroecológica de Córdoba, según la técnica con la que elaboran enmiendas y origen de los residuos sólidos utilizados (n=21).

Las enmiendas orgánicas provienen principalmente de residuos domiciliarios y restos de poda y césped. Se usan sobre todo en aromáticas y hortícolas, principales cultivos en la mayoría de los productores. El 91% de productores aplica en aromáticas, 82% en hortalizas, 45% en flores, 18% en frutales, el 14% en forestales y 9% en cereales y oleaginosas. Se recomienda la incorporación de otras fuentes de enmiendas, como los estiércoles (Cabanillas *et al*., 2013 a,b).

El 82% utiliza preparados naturales. Un 68% produce preparados, 14% compra y produce y el 18% no utiliza este insumo. Los preparados más comunes son purín de paraíso y la mezcla de alcohol y ajo. Algunos preparados se comercializan en la Feria Agroecológica.

El 91% incluye en sus siembras semilla de cosecha propia de hortícolas, aromáticas y flores, como acelga, calabacín, perejil, rúcula, pimiento, caléndula, coriandro, tomate y lechuga. Esta práctica se recomienda para fortalecer la independencia de insumos externos y garantizar las condiciones de semilla libre de curasemillas.

Aprovechamiento de recursos naturales y reciclado

El 82% de los productores usa agua de red y 36% realiza riego utilizando solo agua de este origen. El 59% almacena el agua de lluvia, principalmente en tanques. Solo un 27% utiliza combustibles fósiles y el gasoil es el de mayor uso. A su vez, solo un 18% emplea energías alternativas (14% luz solar y 4% energía eólica). El 77% reutiliza o recicla materiales: botellas plásticas, bolsas de leche, vasitos, cartón y envases de helados como contenedores de plantines y reutiliza tarimas de madera para construir separaciones (cercos u otros).

Se advierten como aspectos limitantes que la mayoría de los productores use para riego el agua de red y que no incorporen energías alternativas. Surge como necesaria la capacitación y promoción sobre técnicas para acumulación de agua de lluvia y el aprovechamiento de energías alternativas.

Prácticas de protección

El 86% de los productores usa cobertura de suelos; mulch y mantillo son los más frecuentes. El 68% asocia especies, incluyendo más de un tipo de elección (Figura 2). El 54% hace preparados para control de pulgones, la plaga más citada; chinches, orugas, cochinillas, trips y hormigas son menos frecuentes. El 86 % incluye aromáticas en su manejo de plagas y enfermedades, entre las que se destacan albahaca, ruda, romero y menta (Figura 3).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

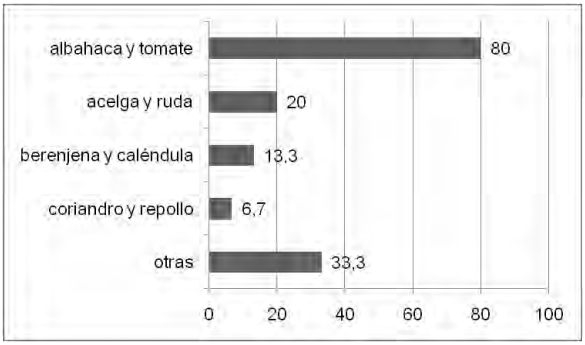


FIGURA 2. Porcentaje de productores de la Feria Agroecológica de Córdoba, según las asociaciones utilizadas: hortícolas-aromáticas, hortícolas-flores (n=15).

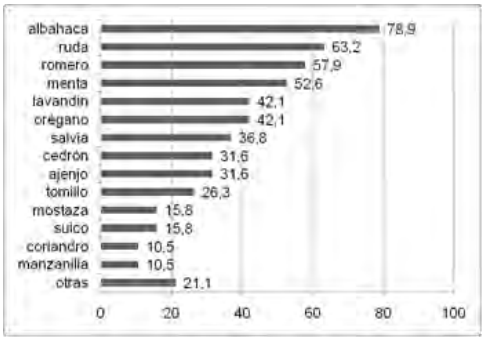


FIGURA 3. Porcentaje de productores, según especies aromáticas utilizadas para manejo de plagas y enfermedades (n=19).

Las coberturas para los suelos, las asociaciones y el uso de aromáticas para el manejo de las plagas y enfermedades, son estrategias frecuentes. Escasos productores recurren a aromáticas nativas por lo cual se considera propicio capacitar y promover acerca de los beneficios de la flora nativa.

Conclusiones

Bajo este estudio se pudo determinar que en los sistemas en transición agro-ecológica se han implementado varias estrategias conducentes al cuidado del ambiente. El uso y producción de insumos agro-ecológicos, la reutilización y el reciclado de materiales y la realización de prácticas para la protección del suelo y el control de plagas y enfermedades son llevadas a cabo en la mayoría de los casos pero es deficiente la utilización del agua y de las energías alternativas. A su vez, la diversificación de la producción se asienta en el policultivo pero especialmente en marco de la huerta, desatendiendo la posibilidad de incluir la vegetación espontánea, los cultivos de cobertura y la incorporación de animales. Para fortalecer las estrategias sustentables que se llevan a cabo y promover la incorporación de nuevas estrategias es necesario, por un lado, complementar los resultados obtenidos en este trabajo con evaluaciones de la salud que se ha alcanzado en los agro-ecosistemas y, por otro, brindar a los productores instancias para profundizar sobre los conocimientos de las interacciones que favorecen la capacidad productiva y autorreguladora de los agro-ecosistemas.

Referencias bibliográficas

Altieri MA & CI Nicholls (2007) Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Ecosistemas, 16 (1): 3-12.

Altieri MA & CI Nicholls (2013) Diseños agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas. SOCLA. 2ª ed. Lima, Perú.

Altieri, MA & CI Nicholls (2006). Optimizando el manejo agroecológico de plagas a través de la salud del suelo. Agroecología 1: 29-36.

Cabanillas C., Tablada, M. & Ledesma, A. (2013a). Vermicompost: alternative to urea in basil seed production. Management of Environmental Quality: An International Journal. 24 (2), 165-177.

Cabanillas C., D Stobbia. & A Ledesma (2013b). Production and income of basil in and out of season with vermicomposts from rabbit manure and bovine ruminal contents alternatives to urea. Journal of Cleaner Production. 47, 77-84.

Flores C, S Sarandon & M Marasas (2006) Evaluación de un proceso participativo de transición agroecológica en el cinturón hortícola de La Plata, Buenos Aires. Anales IV Congresso Brasileiro de Agroecología. SESC. Minas Gerais, Brasil. 222: 4pp.

Nicholls CI, LA Ríos Osorio, MA Altieri (Ed). (2013). Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. SOCLA. Medellín, Colombia.

A1-416 Produção de feijão sob doses de Pó de Rocha (MP4) em sistema agroecológico

João Felinto dos SANTOS[1]; Emanoel Dias da SANTOS[2]; Josilda de França XAVIER[3;] Joaquim Efigênio Maia LEITE[4]; José Rodrigues PARCIFICO[5] Alanna Christina Peraira de ARAÚJO[6]

[1] Estação Experimental de Lagoa Seca-EMEPA-PB. Estrada de Imbaúba, km 3, CEP 58117-000, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil. joao_felinto_santos@hotmail.com; [2] Centro Agroecologico São Miguel. Distrito São Miguel - Esperança – PB. BR 104, Km 06. CEP 58135-000, Paraíba, Brasil. emanoel@aspta.org.br, [3] Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA). Lagoa Seca josildaxavier@yahoo.com.br, [4]Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA). Lagoa Seca jemlabelha@gmail.com, [5] ASPTA – Agricultura Familiar e Agroecologia. rodriguespocifico@yahoo.com.br, [6] Universidade Estadual da Paraíba-UEPB Centro de Ciencias Agrarias e Ambientais CCAA. ASPTA – Agricultura Familiar e Agroecologia. Centro Agroecologico São Miguel. Paraíba, Brasil. alanna@aspta.org.br

Resumen

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar os efeitos de doses de pó de rocha sobre a cultura do feijão em sistema agroecológico de produção. O estudo foi realizado na Estação Experimental de Lagoa Seca-PB BRASIL, 2013. Em delineamento de blocos ao acaso foram estudados cinco tratamentos (doses de pó de rocha, MP4: 0, 1, 2, 3 e 4 t ha^{-1}) em quatro repetições. Houve efeito significativo, pelo teste F (P<0,01), das doses de pó de rocha sobre o número de vagens por planta, produção de grãos por planta e produtividade de grãos e ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05) para número de grãos por vagem, não havendo resposta para massa de 100 grãos e comprimento de vagem. O pó de rocha exerce efeitos positivos sobre os componentes de produção e produtividade da cultura do feijão comum. A maior produtividade de grãos de feijão foi de 1193 kg ha^{-1}, alcançada com 2,09 t ha^{-1} de pó de rocha. O pó de rocha poderá ser utilizado no sistema agroecológico de produção do feijoeiro na agricultura familiar.

Palabras-clave: *Phaseolus vulgaris;* adubo orgánico; caracteres agronômicos

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects of rock dust levels on bean crops in agro-ecological production system. The study was conducted at the Experimental Drought-PB BRAZIL Lagoa Station, 2013. In a randomized block design were studied five treatments (rock dust doses, MP4: 0, 1, 2, 3 and 4 t ha-^{1}) four replications. There was a significant effect, by F (P <0.01) test, the rock dust levels on the number of pods per plant, grain yield per plant and grain yield and the level of 5% probability (P <0 .05) for number of grains per pod, with no answer to weight of 100 grains and pod length. The rock dust has positive effects on the production of components and common bean crop yield. The highest yield of beans was 1204 kg ha-^{1}, achieved with 2,07 t ha-^{1}) of rock dust. The rock powder can be used in bean production agro-ecological system in family farming.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; orgánico fertilizer; agronomic characters.

Introducción

No Estado da Paraíba-Brasil, o feijão comum (*Phaseolus vulgaris L.)* é cultivado principalmente nas microrregiões de Campina Grande, Brejo paraibano e de Esperança pelos agricultores da agricultura agroecológica e familiar, exercendo efetiva participação na sua renda e na dieta alimentar da população, por constituir-se em excelente fonte de

proteínas e carboidratos de baixo custo. Embora considerada uma cultura tropical, compatível com as condições ecológicas locais, o feijão comum, ainda, apresenta baixa produtividade. Dentre as principais causas que limitam a produtividade dessa cultura na Paraíba merece destaque a baixa fertilidade natural dos solos da região produtora, pois esses foram expostos a longos períodos de intemperismo, o que resulta em solos altamente empobrecidos em nutrientes, com pouca matéria orgânica, baixa capacidade de troca catiônica, assim como a não utilização de adubos químicos pelos agricultores em função dos altos custos desse insumo agrícola.

Face essa problemática deve-se procurar alternativas econômicas e técnicas capazes de melhorar a fertilidade do solo e, consequentemente aumentar a produtividade da cultura do feijão comum na região produtora. Dentre essas, destaca-se o uso de pó de rocha (MP4) que se constitui insumo natural, de baixo custo, accessível às condições técnica e econômica dos agricultores familiares e que pode contribuir significativamente para promover maiores produtividades do feijoeiro, contribuindo para a melhoria socioeconômica do pequeno agricultor e suas famílias. Quanto à fertilização com pós de rocha, alguns trabalhos de pesquisa em feijoeiro foram desenvolvidos por Almeida et al. (2004), Nichele (2006), Ferreira et al. (2009), Kosera et al. (2009) e Ferrari (2010).

Face o exposto, pretendeu-se, com esta pesquisa, avaliar o efeito do pó de rocha (MP4), sobre os componentes de produção da cultura do feijão.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Lagoa Seca, em Lagoa Seca-PB-Brasil. O Município de Lagoa Seca (7º 10'15" S, 35º 51'13" W. Gr. a uma altitude de 534 m) situa-se na microrregião de Campina Grande, PB, mesorregião do Agreste paraibano, com clima tropical úmido e temperatura média anual em torno de 22 ºC, sendo a mínima de 18 ºC e a máxima de 33 ºC. Precipitações pluviais atingem média anual de 990 mm. As precipitações pluviais médias ocorridas durante a condução do experimento foram 386,6 mm.

A caracterização químicas da camada de 0-20 cm do solo onde foi instalado o experimento resultou em: pH (H_2O) = 5,94; P = 13,4 mg dm^{-3}; K = 17,32 mg. dm^{-3}; Al^{+3} = 0,00 $cmol_c dm^{-3}$; Ca^{+2} = 1,78 $cmol_c dm^{-3}$; Mg^{+2} = 1,44 $cmol_c dm^{-3}$ e matéria orgânica = 11,96 g kg^{-1}. O pó de rocha revelou os seguintes teores em g kg^{-1} de matéria seca: P = 4,2; K = 4,90; N = 8,82 e matéria orgânica = 112,07 g/kg.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos: doses de pó de rocha, MP4 (0, 1, 2, 3 e 4 t ha^{-1}) na presença de 10 t ha^{-1} de esterco bovino, em quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de 4 fileiras de 4 metros de comprimento, espaçadas de 0,50m (8 m^2), sendo considera a parcela útil as duas fileiras centrais, sendo a cultura plantada no espaçamento de 0,50m x 0,50m. O solo foi preparado por meio de duas gradagens cruzadas à tração mecânica, Todas as parcelas, exceto a testemunha, foram adubadas com o pó de rocha em fundação, distribuídas conforme os tratamentos preconizados. Todos os tratamentos receberam esterco bovino (10 t ha^{-1}).

Durante a condução do experimento foram realizadas duas capinas de forma manual, com o auxílio de enxada, para manter a cultura livre de plantas invasoras. Não houve necessidade de controle de pragas e doenças. A colheita foi realizada aos 79 dias após plantio, quando as vagens encontravam secas que foram espalhados e colocados ao sol para completar a secagem. Posteriormente, foi realizado o beneficiamento manual. Para a determinação do

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

número de vagens por planta e produtividade de grãos (a 13% de umidade) foram considerada a produção das duas fileiras centrais; para a determinação de comprimento de vagens, número de grãos por vagens, massa de 100 grãos e produção de grãos por vagem foram coletadas 20 plantas de cada parcela útil.

Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão com os quadrados médios comparados pelo teste F. Ajustaram-se as curvas de resposta, utilizando-se a Microsoft, calculando-se, conforme o caso, as doses de MP4 que proporcionou a máxima eficiência técnica (Zimmermann, 2004). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2002).

Resultados y discusiones

A análise de variância na regressão mostra efeito, (P<0,01) pelo teste F, das doses de pó de rocha sobre o número de vagens por planta, produção de grãos por planta e produtividade de grãos e ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05) para número de grãos por vagem, não havendo resposta para massa de 100 grãos e comprimento de vagem (Tabela 1).

TABELA 1. Regressão na análise de variância e valores de Quadrado Médio para comprimento de vagem, número de grãos por vagem, número de vagens por planta, massa de 100 grãos, produção de grãos por planta e produtividade de grãos em função de doses de pó de rocha (MP4).

		Quadrados Médios					
FV	GL	CV	NGV	NVP	MCG	PGP	PG
Tratamentos	4	5,01	0,46	43,26	5,54	276,13	204755,17
Blocos	3	5,99^{ns}	0,05^{ns}	12,68^{ns}	1,78^{ns}	23,18^{ns}	132,59^{ns}
Reg.linear	1	0,03^{ns}	1,09*	0,28^{ns}	8,28^{ns}	17,69^{ns}	3367,22^{ns}
Reg.quadratíca	1	0,58^{ns}	0,60^{ns}	132,68**	9,94^{ns}	956,18**	73214,45**
Reg.cúbica	1	0,04^{ns}	0,12^{ns}	4,09^{ns}	0,73^{ns}	80,37^{ns}	35462,02^{ns}
Reg.4ºgrau	1	0,01^{ns}	0,01^{ns}	36,01*	3,21^{ns}	51,01^{ns}	48077,01^{ns}
Resíduo	12	5,43	0,20	4,57	6,41	13,14	235,95
CV%		21,28	7,86	16,71	9,61	17,20	15,28

CV: comprimento de vagem, NGV: número de grãos por vagem, NVP: número de vagens por planta, MCG: massa de 100 grãos, PGP: produção de grãos por planta, PG: produtividade de grãos.

Os resultados para o número de grãos de feijão por vagem revelaram efeito significativo (P<0,05) para a componente do primeiro grau em que a curva que melhor se ajustou as médias foi à linear. De acordo com o modelo obtido, a máxima quantidade de grãos por vagem (6,7 grãos) seria atingida, teoricamente, com a aplicação de 4 t ha^{-1} de pó de rocha. Observa-se incrementos de 20,89% em relação ao tratamento que não foi adubado (Figura 1), fator esse que contribuiu para o aumento na produtividade de grãos da cultura nesse tratamento.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

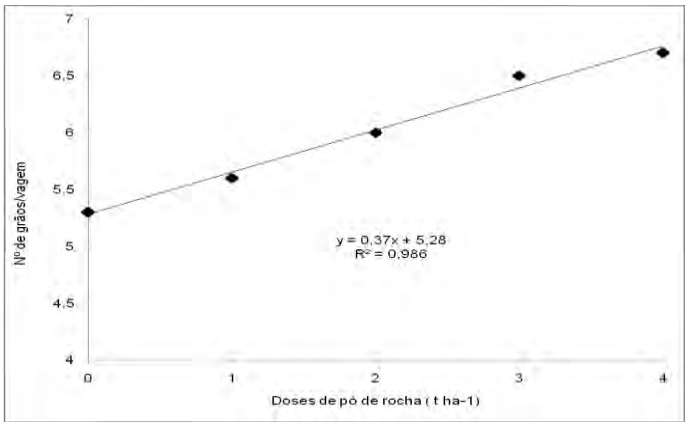


FIGURA 1. Número de grãos por vagem em função de doses de pó de rocha.

A curva que melhor representou as respostas do número de vagens por planta às doses crescentes de pó de rocha foi à quadrática. De acordo com os modelos obtidos, o máximo número de vagens por planta (15,8 vagens por planta) seria atingido, teoricamente, com a aplicação de 1,97 t ha^{-1} de pó de rocha, havendo reduções a partir dessa dose até a máxima dose de pó de rocha (Figura 2). Observou-se incremento de 37,62% no número de vagens por planta do máximo valor estimado pela equação em relação ao tratamento que não recebeu pó de rocha (testemunha). Entretanto, Almeida et al. (2004), conduzindo estudos com saprólito de basalto na cultura do feijão, não observaram diferenças no número de vagens por plantas após 6 meses de aplicação do produto.

O número de vagens por planta foi uma das principais variáveis que promoveu aumentos significativos na produtividade de grãos do feijoeiro, visto que esse caractere agronômico é o principal fator que influencia sobre a produtividade de grãos dessa cultura.

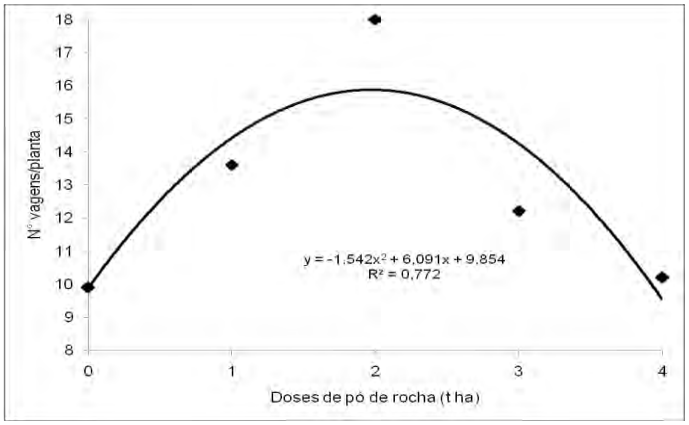


FIGURA 2. Número de vagens por planta em função de doses de pó de rocha.

Houve efeito quadrático das doses de pó de rocha, em que a máxima produtividade de grãos (1193 kg ha^{-1}) foi atingida com a aplicação de 2,09 t ha^{-1} de pó de rocha (Figura 3). Constatou-se incremento de 40,99% na produção de grãos de feijão, entre
o máximo valor estimado pela equação em relação ao tratamento que não recebeu pó de rocha (testemunha). As maiores produtividades de feijão obtidas com aplicação de pó de rocha devem-se, provavelmente a solubilização do pó de rocha (MP4) e liberação dos nutrientes contidos em seu interior, principalmente fósforo que tem papel importante na formação e produção de grãos, além de potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A partir da dose de pó de rocha que promoveu maior produtividade de grãos de feijão houve diminuição na produção até a máxima dose desse adubo (4 t ha^{-1}). A ação depressiva das doses de pó de rocha acima das máximas estimadas alcançados nessa pesquisa pode ser parcialmente explicada pelo limite da capacidade de assimilação dos nutrientes pelo feijoeiro, assim como em função do pouco tempo de reação destes no solo para mineralizar todo o pó de rocha adicionado ao solo, influenciado pelo curto ciclo da cultura.

Outro fator que, possivelmente, tenha contribuído para o melhor desempenho dos componentes de produção do feijoeiro foi à adição ao solo de 10 t ha^{-1} esterco bovino que promoveu aumento da concentração de matéria orgânica, a maior disponibilidade de nutrientes, a maior capacidade de troca de cátions efetiva do solo, o favorecimento da produção de ácidos orgânicos foram de fundamental importância para a solubilização do pó de rocha, cuja associação desses dois insumos orgânicos favorece o crescimento e desenvolvimento da cultura.

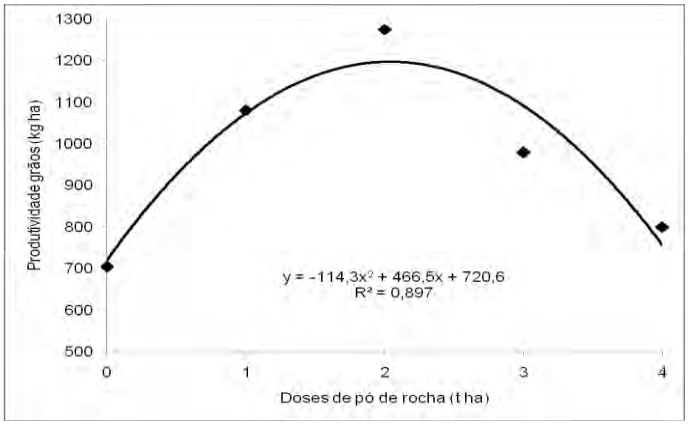


FIGURA 3. Produtividade de grãos em função de doses de pó de rocha.

Conclusiones

O pó de rocha, na presença de esterco, exerce efeitos positivos sobre os componentes de produção e produtividade da cultura do feijão comum. A maior produtividade de grãos de feijão foi de 1204 kg ha^{-1}, alcançada com 103,67 g cova ha^{-1} (4,15 t ha^{-1}) de pó de rocha. O pó de rocha poderá ser utilizado no sistema agroecológico de produção do feijoeiro na agricultura familiar.

Referencias bibliográficas

Almeida, J. A.; Almeida, K. A. de; Mafra, A. L. Saprólito de Basalto com Zeólitas como Fonte de Nutrientes As Plantas. In: Reunião de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 26., Lages, 2004. Resumos... Lages: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2004. 1cd (Resumos/Fsnp).

Ferrari, G. F. Avaliação do efeito do uso de pó de rochas (mb-4), como fonte de Fertilização da cultura do feijão (*phaseolus vulgaris* l.). 2010, 40p. Monografia (Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ).

Ferreira, E. R. N. C.; Almeida, J.A.; Mafra, A. L. Pó de basalto, desenvolvimento e nutrição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e propriedades químicas de um Cambissolo Húmico. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.8, n.2, p.111 a 121, 2009.

Romano, M. R. et al. Efeito de pós de rocha na produção de fitomassa e na nodulação de feijão-de-porco (Canavalia ensiformes L.). In: ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 4., 2008, Ponta Grossa. Anais Ponta Grossa*:* AEAPG, 2008.

Silva, F. De A. S.; Azevedo, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-418 Caracterización del sistema agroforestal de café orgánico de los productores asociados a Unión Ejidos de la Selva

López Aguilar, Flor Magali[1] Universidade Federal de São Carlos, magaliaguilar_91@hotmail.com;
Martínez Morales, Yosani[2] Universidade Federal de Santa Maria yosa-12@hotmail.com;
Villar Lago, Gustavo Henrique[3] Universidade Federal de São Carlos, gustavo_villar@gmail.com

Resumen
Debido a la tala inmoderada de bosques y selvas para obtener ingresos, la producción de café orgánico se presenta como una alternativa sostenible, ya que es considerado como un eje desarrollo rural, además de conservar bosques y selvas. Diversas sociedades en México se dedican al acopio de café orgánico para su exportación, como es el caso de Unión Ejidos de la Selva. El objetivo de este trabajo fue describir la agrodiversidad y hacer un análisis funcional de los sistemas de agroforestales de café de los productores asociados a Unión Ejidos de la Selva S.R.P. de R.L. Los tipos de sistemas de café que predominan, son los de sombra mono específica (solo género Inga) y sombra diversificada (una combinación del género Inga con árboles frutales para consumo o árboles maderables para su venta).El principal producto económico es la venta de café. Las variedades que predomina son: Bourbon y Caturra.
Palabras - clave: producción de café; roya anaranjada *Hemileia vastatrix*; sostenible.

Abstract
Due to the immoderate logging of forests and jungles to obtain income, the production of organic coffee as a sustainable alternative because is considered as axis rural development, and conserve forests and jungles. Several companies in Mexico dedicated to the collection of organic coffee for export, as in the case of Union Ejidos de la Selva. The aim of this study was to describe agrodiversity and make a functional analysis of agroforestry systems organic shade coffee producers associated with Union Ejidos de la Selva SRP of R.L. The types of coffee systems that predominate are the specific monkey shadow (Inga alone) and diversified shadow (a combination Inga with fruit trees for timber consumption or for sale) .The main economic product is selling coffee. The predominant varieties: Bourbon and Caturra.
Keywords: coffee production; roya anaranjada *Hemileia vastatrix*; sustainable.

Introducción

La pérdida de bosques y selvas en el mundo es alarmante, la deforestación en México es cerca de 1.98 millones de hectárea por año, colocándolo entre los primeros lugares en tasas de deforestación. Una de las alternativas para combatir la deforestación son los sistemas agroforestales, ya que es considerada como una estrategia de producción para un desarrollo sostenible, capaz de mejorar el bienestar de la población rural. (Villavicencio et al., 2003, Sotto et al., 2008).

Según Altieri (1989) la comprensión de las relaciones y procesos ecológicos e ambientales, por parte de los productores, garantiza una mejor producción y diversidad de los productos comercializados. De esa forma, reduce, más allá de los insumos externos, los impactos negativos sociales y ambientales, aumentando la sustentabilidad de la propiedad. Las corrientes alternativas de agricultura visualizan la inserción de una gran parcela de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

pequeños productores en un mercado económico diversificado e más exigente con la cualidad de los alimentos consumidos diariamente.
En México, los cafetales son manejados tradicionalmente bajo sombra, la especie que predominante es *Coffea arábica.* Las condiciones climatológicas apropiadas para este cultivo están entre 600 y 1200 m de altitud y de 1500 a 2500 mm de precipitación anual promedio y un hábitat umbrófilo. Los sistemas agroforestales de producción de café se dividen en: i) Rústico ii) Policultivo Tradicional iii) Policultivo Comercial iv) Sombra Especializada v) Café Bajo sol. Se estima que los sistemas de producción: Policultivo Comercial y Sombra Especializada se encuentran entre el 25% y el 35% de los predios cafetaleros (Godínez 1997, Moguel & Toledo, 2004).

La Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), menciona que el café es el 12° lugar generador de valor y el 7° cultivo agrícola con mayor superficie cultivada en México. Son 15 los estados productores de café, siendo Chiapas, Veracruz, Puebla y Oaxaca los principales productores, concentrando el 91.4% del volumen y 93.3% del valor. Los estados restantes: Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco, Colima, México Tabasco, Morelos, Querétaro y Michoacán, concentran el 8.6% del volumen y 6.7% del valor. Chiapas es el primer estado productor de café orgánico con el 57,9% de cafeticultores y 64.7% de superficie cultivada (SAGARPA, 2005).

La caficultura en México es considerada como un eje de desarrollo comunitario y regional ya que es una actividad que permite la integración de cadenas productivas, generación de divisas, empleos. Cerca de 300.000 productores cultivan el café, 60% son indígenas – las etnias identificadas son: náhuatls, otomíes, tepehuas, mixtecos, cuicatecos, chatinos, chinantecos, zapotecos, tojolabales, tzeltales, tzotziles y mames –. Por tanto, los indígenas son los que más dependen del cultivo y recolecta de café (NÁJERA 2002).

Por tanto, con el propósito de conocer la situación actual de los cafetales, el presente trabajo tuvo como objetivo describir la agrodiversidad y hacer un análisis funcional de los sistemas de agroforestales de café orgánico bajo sombra de los productores asociados a Unión Ejidos de la Selva S.R.P. de R.L.

Metodología
Se realizó una revisión bibliográfica sobre la importancia de los sistemas agroforestales y café orgánico, mediante la consulta de diversas fuentes, de órganos públicos e instituciones de investigación como por ejemplo: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Consejo Mexicano del Café, entre otros.

Los datos fueron recabados durante el control interno llamado “Programa Cultivo de Café Orgánico Bajo Sombra”, de la organización Unión Ejidos de la Selva, en el mes de junio y julio del año 2013 Este es uno de los requisitos para que el producto de los cafeticultores pueda obtener el distintivo de “café orgánico”. Esta organización trabaja con el reglamento Europeo 834/07 y 889/08 y NOP de USA, algunas de las normas establecidas en estos reglamentos son: período de conversión hacia la agricultura orgánica por un período treinta y seis meses, garantizar la integridad básica del café, evitar contaminación de parcelas vecinas, entre otros.

El área de estudio está en el estado de Chiapas, sus coordenadas geográficas son: al Norte 17˚58', al Sur 14˚32´ de Latitud Norte , al este 90˚22´, al Oeste 94˚07 ' de Longitud Oeste. Chiapas, un territorio de 75,634 kilómetros cuadrados (casi 4% del territorio nacional). Se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

localiza al Sureste de México; colinda al Norte con el estado de Tabasco, al Oeste con Veracruz y Oaxaca, al Sur con el Océano Pacífico y al Este con la República de Guatemala. Al Norte 17°59', al Sur 14°32’ de Latitud Norte; al Este 90°22', al Oeste 94°14' de Longitud Oeste (INEGI 2010).

Los datos obtenidos en campo fueron por medio de entrevistas directas y visitas a las parcelas de los productores asociados a Unión Ejidos de la Selva, de esa manera se pudo conocer y conseguir un mejor entendimiento estructural y funcional de los productores del municipio de Las Margaritas. Las comunidades visitadas fueron: San Francisco el Naranjo y Nuevo Momon, en el municipio de La Independencia, fueron: Playa Azul y San José la Revancha. El número total de entrevistas fueron 26.

Fueron observadas las siguientes características para análisis de los sistemas agroforestales de café orgánico bajo sombra: área media de superficie cultivada, variedades utilizadas, diversidad en las parcelas, uniformidad en el sistema de cultivo do café y fitosanidades que afectan a la producción.

Resultados y discusiones

Descripción estructural de las parcelas

La edad promedio de las plantaciones de café es de 16 a 20 años. En Las Margaritas la superficie promedio con café orgánico es de 1.41 ha por productor, en La Independencia es de 1.7 ha por productor. La diferencia entre ambos municipios es mínima; sin embargo el área destinada al sistema agroforestal de café orgánico es pequeño, debido a la falta de recursos económicos para adquisición de tierra. Los tipos de sistemas de café que predominan, son los de sombra mono específica (solo género Inga) y sombra diversificada (una combinación del género Inga con árboles frutales para consumo o árboles maderables para su venta), se observó que la mayoría de los productores tienen en sus parcelas árboles nativos, preservando la composición de vegetal nativo. No existen distancias uniformes entre las plantas de café ni entre los árboles de sombra de los cafetales, por lo que sería considerable hacer un plan de manejo para optimizar el área cultivada. En Las Margaritas: un 37% es Chalum (*Inga micheliana Harms*), 33% Plátano (*Musa sapientum*), 7%Caspirol (Inga laurina (*Sw.*), 10% Canalte (*gerascanthoide y Cordiaalliodora*), mientras que en La Independencia predomina con un 44% Chalum (*Inga micheliana Harms*), 13% Caspirol (*Inga laurina (Sw.*), 8% Paterna (*Inga rodrigueziana*) 13% Plátano (*Musa sapientum*), 4% Canalte (*gerascanthoide y Cordiaalliodora*).

Análisis funcional

Las labores agrícolas se realizan manualmente debido a la pendiente del terreno.
Los principales productos que se obtienen por el componente agrícola y arbóreo son: madera, fructíferas y café. Las principales variedades cultivadas son: aguacate de mono *(Omphalea oleífera),* Citrus spp, Pacaya *(Chamaedorea sp),* Momon *(piperauritum)* Cedro *(Cedrela mexicana Roe).* Esta diversidad arbórea es intercalado con la especie *inga,* con un promedio de 24 – 35 árboles por ha. Cabe destacar que el café es asociado con un alto número de especies de árboles, ya sea nativas o secundarias. Aunando a las condiciones climáticas adecuadas, hace que el café tenga un sabor y aroma agradable para el mercado internacional.

Las variedades que predominan son Bourbon 57% Y Caturra con un 31 %, existe mayor incorporación de variedades mejoradas, por ejemplo: Oro azteca y Geisha, esto debido a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

que son más resistentes a la roya anaranjada Hemileia vastatrix. El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), ratifica que la roya es un problema fitosanitario que ataca principalmente las hojas de las variedades pertenecientes a Coffea arábica. Debido a este problema fitosanitario, los agricultores optaron por introducir variedades que no necesitan sombra (Oro azteca y Geisha, conocida comúnmente por los agricultores como variedad sol), en consecuencia tuvieron que talar el área destinada para estas variedades, ya que, la venta de café es el ingreso principal de los cafeticultores de esta región, y la baja producción representa problemas socio económicos.

Conclusiones

La diferencia entre los socios de la sociedad Unión Ejidos de la Selva son mínimas; superficie cultivada, edad de cafetal, composición de especies, productos contenidos. Los tipos de sistemas de café que predominan en la región, son los de sombra mono específica y sombra diversificada. En términos de sustentabilidad, actualmente, presenta mejores condiciones el sistema de sombra diversificada, debido al uso de árboles frutales, Paterna (*Inga rodrigueziana*), Plátano (*Musa sapientum*), arboles maderables Canalte (*gerascanthoide y Cordiaalliodora*) y la conservación de árboles nativos de la región Momon (*piperauritum*) Cedro (*Cedrela mexicana Roe*). La incorporación de variedades resistentes a la roya anaranjada (Oro azteca y Geisha), es menos susceptible a baja producción, lo que ayuda a la economía del agricultor; sin embargo atenta con la diversidad de los sistemas agroforestales. Por eso es importante el desarrollo de aspectos técnicos, organizativos y de comercialización entre pequeños productores y el mercado nacional e internacional.

Referencias bibliográficas

Altieri, MA., (1989). Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Trad. de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE. 240p.

Godínez, MJ. (1997) Caracterización del sistema agroforestal café orgánico bajo sombra en tres municipios de la región Fronteriza del estado de Chiapas; Chapingo, México.

Miranda, AA. (2006) El café Geisha de Panamá rompe record mundial. Dirección Nacional de Agricultura, Panamá, pp. 2-6.

Moguel, P. Toledo, VM (2004) Conservar produciendo: biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. Revista Biodiversitas. Núm. 55.

Nájera, O., (2002). El café orgánico en México. Cuadernos de Desarrollo Rural, núm. 48, primer sem. 2002 Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

SAGARPA. (2006). Análisis prospectivo de política cafetalera. En Diario oficial, pp. 9-18.

SENASICA. Vigilancia epidemiológica en el cultivo del café, 2014. Disponible en: http://www.senasica.gob.mx/?id=6339 Acceso en 08 abril 2015, 17:46.

SHCP. (2014). Panorama del café. Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la información, México.

Soto, PL. Jiménez, FG. Lerner, MT. (2008) Diseño de sistemas agroforestales para la producción y la conservación. El Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México. pp. 17-19.

Villavicencio, E. J; Valdez, HJI. (2003) Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. Agrociencia, vol. 37, núm. 4, pp. 413-423.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-419 Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais sobre leveduras de filoplano.

Gabriela Silva Moura[1];Jonas Marcelo Jaski[2]; Fabio Junior Telaxka[3]; Gilmar Franzener[4]; Daniele Carla Scheffer[5]

[1]UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul, bismoura@hotmail.com; [2]UFFS, jonasmjaski@hotmail.com; [3]UFFS, fabio.agron@gmail.com; [4]UFFS, gilmar.franzener@uffs.edu.br; [5], UFFS, dannielescheffer@gmail.com

Resumo
O objetivo do trabalho foi avaliar a atividade de extratos vegetais sobre leveduras de filoplanoe potencialmente benéficas na defesa vegetal. Foram avaliados os extratos aquosos a 15% dealecrim-do-campo (*Baccharisdracunculifolia*), capim-limão (*Cymbopogoncitratus*), carqueja (*Baccharistrimera*), cavalinha (*Equisetumhyemale*), hortelã (*Menthaspicata*), tansagem (*Plantago major)* e lingua-de-vaca (*Rumexcrispus*). Foram avaliados o número de colônias e de células formadas de dois isolados de leveduras (*Saccharomycescerevisae* e isolado denominado L1) após 12 horas de contato com os extratos. O extrato de carqueja inibiu drasticamente o desenvolvimento de células de *S. cerevisae*, confirmando seu potencial antimicrobiano. Extratos de tansagem, língua-de-vaca e cavalinha não afetaram as leveduras, inclusive com efeito estimulante, indicando potencial benéfico sobre essa microbiota.
Palavras-Chave: plantas bioativas; biodiversidade; levedura; feijão.

Abstract
The objective was to evaluate the activity of plant extracts on yeast phylloplaneand potentially beneficial in plant resistance. We evaluated the aqueous extracts of *Baccharisdracunculifolia, Cymbopogoncitratus, Baccharistrimera, Equisetum hyemale, Menthaspicata, Plantago major* and *Rumexcrispus,* all at15%. The number of colonies and cells formed two isolated yeast (*Saccharomyces cerevisiae* isolated and labeled L1) after 12 hours of contact with the extracts were evaluated. The broom extract dramatically inhibited the development of *S. cerevisiae* cells, confirming its antimicrobial potential. Tansagem extracts, tongue-in-beef and mackerel did not affect the yeast, including stimulating effect, indicating potential beneficial about this microbiota.
Keywords: bioativas plants; biodiversity; yeast; bean.

Introdução

O uso indiscriminado de agrotóxicos e seus impactos negativos na saúde e no meio ambiente tem levado a necessidade de repensar esse modelo agrícola.Neste sentido, alternativas vêm sendo criadas a fim de reduzir a dependência do agricultor a este modelo degradador dos recursos naturais e da biodiversidade nos ecossistemas. Entre as alternativas obtêm destaque a utilização de plantasbioativas.Uma espécie de planta bioativa pode apresentar em sua composição grande número de metabólitos secundários com atividade biológica (Schwan-Estrada; Stangarlin; Cruz, 2003; Silva et al., 2010).

Como alternativa no controle de doenças em plantas tem sido empregado com sucesso óleos essenciais ou extratos de plantas medicinais (Pinto et al., 2010). Estudos com extratos aquosos são comuns por reunir importantes princípios ativos da plantas. O potencial de extratos de plantas medicinais para controle alternativo de doenças em plantas já é

conhecido (Burg e Mayer, 2006; Stangarlin et al., 1999).Esses extratos podem favorecer a saúde da planta apresentando atividade antimicrobiana sobre o agente patogênico (Fiori et al., 2000) ou induzindo mecanismos de defesa nas plantas tratadas (Silva e Resende, 2001).

Muitos extratos vegetais podem apresentar elevada atividade antimicrobiana sobre fitopatógenos, no entanto ainda são poucas as informações de seus efeitos sobre organismos potencialmente benéficos às plantas. Na pesquisa realizada por Brand et al. (2007),observaram ausência de efeito fungicida sobre o fungo *Trichoderma* sp., um potencial agente de controle biológico, a partir do extrato de cancorosa (*Maytenusilicifolia*).

A utilização de plantas medicinais como opção de controle ecológico de doenças e pragas torna-se de grande importância em sistema agroecológico. Essas plantas podem ocorrer espontaneamente ou podem ser cultivadas podendo ser facilmente obtidas pelo agricultor. O cultivo de plantas medicinais pode ainda representar alternativa de renda. A utilização de plantas bioativas em agroecossistemas não deve ser entendida como uma substituição de insumos, mas de grande relevância para o redesenho dos agroecossistemas e para disponibilizar derivados que permitam o manejo ecológico para saúde vegetal.

Apesar dessas técnicas serem bastante difundidas e utilizadas em agricultura de base ecológica, são escassas as informações de suas implicações sobre a microbiota do filoplano.Sabe-se sobre o efeito benéfico das leveduras como agentes no controle biológico de fungos fitopatogênicos (Lassois et al., 2008). O desafio nesta área é a expansão do conhecimento sobre o comportamento da levedura quando submetida a aplicação de extratos vegetais. Essa diversidade desses organismos são fundamentais para saúde vegetal e do sistema. Tais informações são de fundamental relevância para que medidas mais sustentáveis possam ser desenvolvidas e empregadas no manejo de doenças.

Neste contexto, a pesquisa tem como objetivo avaliar extratos vegetais com potencial protetor de plantas à doenças sobre levedurashabitantes de filoplano de folhas de feijoeiro.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS. Para o isolamento de leveduras do filoplano, foram coletadas folhas sadias de feijoeiro, lavadas com água destilada estéril, para retirada da poeira eventualmente presente. Após, foram cortados fragmentos de 1-3 mm e colocados em frascos erlenmeyers com 50 mL de água destilada estéril e mantidos em agitador mecânico (“skaker”) por 10 minutos a 180 rpm. Esta água foi descartada e 30 mL de 0,5% Tween 20 foi acrescida ao frasco, mantidos em agitação por 30 min a 180 rpm. Para a dissociação das leveduras ainda remanescentes, este procedimento foi repetido por mais duas vezes.

Realizada a última lavagem, foram feitas as diluições decimais seriadas até a 10^{-2} e estas foram semeadas em duplicata pela técnica de espalhamento de superfície em YEPD (1% extrato de levedura; 2% peptona; 2% glicose, 2% agar, 0,01% ampicilina e 0,01% ácido nalidíxico, dissolvidos em água destilada) e YM (0,3 % de extrato de malte, 0,3 % de extrato de levedura, 0,5% de peptona, 1 % de glicose, 2 % de ágar, dissolvidos em água destilada) (Rosa-Magri et al., 2011). As culturas foram incubadas a 25°C no escuro por um período de 3-7 dias. As colônias de leveduras com morfologias distintas foram isoladas, e analisadas em microscópio óptico comum. Em seguida, os isolados foram, confirmados como levedura, pela morfologia da colônia e da célula vegetativa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para avaliar o efeito de extratos de plantas bioativas sobre isolados de leveduras realizou-se os seguintes procedimentos. Para a obtenção dos extratos aquosos das plantas espontâneas medicinais alecrim-do-campo(*Baccharisdracunculifolia*), capim-limão (*Cymbopogoncitratus*), carqueja (*Baccharistrimera*), cavalinha (*Equisetumhyemale*), hortelã (*Menthaspicata*), tansagem (*Plantago major)* e língua-de-vaca (*Rumexcrispus*), foram coletados 15 g de folhas de cada planta e triturados em liquidificador, com 100 mL de meio de cultura YEPD. Posteriormente à obtenção, os extratos aquosos foram submetidos à esterilização à 21ºC por 20 min.

Em seguida, foi preparada a suspensão de células do isolado de folhas de feijoeiro denominado de levedura L1 e *Saccharomycescerevisiae.* Para isso, foi adicionado 10 mL de água destilada na placa, raspagem da colônia com bastão de vidro e filtragem em gaze, sendo determinado o número de células/ml com auxílio de uma câmara de Neubauer e a concentração ajustadas a $1x10^7$ células.mL^{-1}.Adicionou-se 1000 µL da suspensão de cada levedura nos frascos de erlenmeyers contendo os extratos aquosos e posteriormente estes foram mantidos em agitador mecânico (“skaker”) por 12 h a 120 rpm. Após retirou-se 200 µL de cada tratamento e adicionou em tubo de ensaio contendo10 mL de água destilada estéril. Logo após, agitou-se previamente os tubos e realizou-se o plaqueamento com auxílio da alça de Drigalski de 100 µL de cada extrato aquoso em meio YEPD, em triplicata.

As placas foram mantidas em BOD à 25 ºC por 48 horas. Por fim, foi realizado a contagem do número de colônias em cada placa e do número de células leveduras através da adição de 10 mL de água destilada estéril em cada placa, raspagem da colônia e filtragem em gaze, sendo determinado o número de células/ml com auxílio de uma câmara de Neubauer ao microscópio ótico.

Resultados e Discussão

Observou-se maior efeito inibidor no número de colônias do isolado de levedura L1 quando submetidas ao tratamento com extrato aquoso de carqueja 15%, seguido do extrato aquoso de hortelã, capim-limão e alecrim-do-campo em relação a testemunha contendo apenas o meio YEPD.Já para os extratos aquosos de cavalinha, tansagem e língua-devaca observou-se aumento expressivono número de colônias do isolado L1 em relação à testemunha (Figura 1).Este resultado indica efeito estimulante destes extratos aquosos sobre o número de colônias.

Para a levedura *Saccharomycescerevisiae* foi observado maior efeito inibitório no número de colônias quando submetida aos tratamentos alecrim-do-campo, capim-limão e carqueja. Os tratamentos hortelã e língua-de-vaca não apresentaram diferenças no número de colônias em relação a testemunha. Também como evidenciado para o isolado L1, os extratos aquosos de cavalinha e tansagem promoveram o aumento do número de colônias para *S. cerevisiae*(Figura 1).

Quanto ao número de células de leveduras foram obtidos resultados semelhantes (Figura 2). Sobre *S. cerevisae* destacou-se o efeito inibidor do extrato de carqueja, não havendo diferença entre os demais em relação à testemunha. Sobre o isolado L1 de folhas de feijoeiro destacou-se o efeito estimulante do extrato de tansagem.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

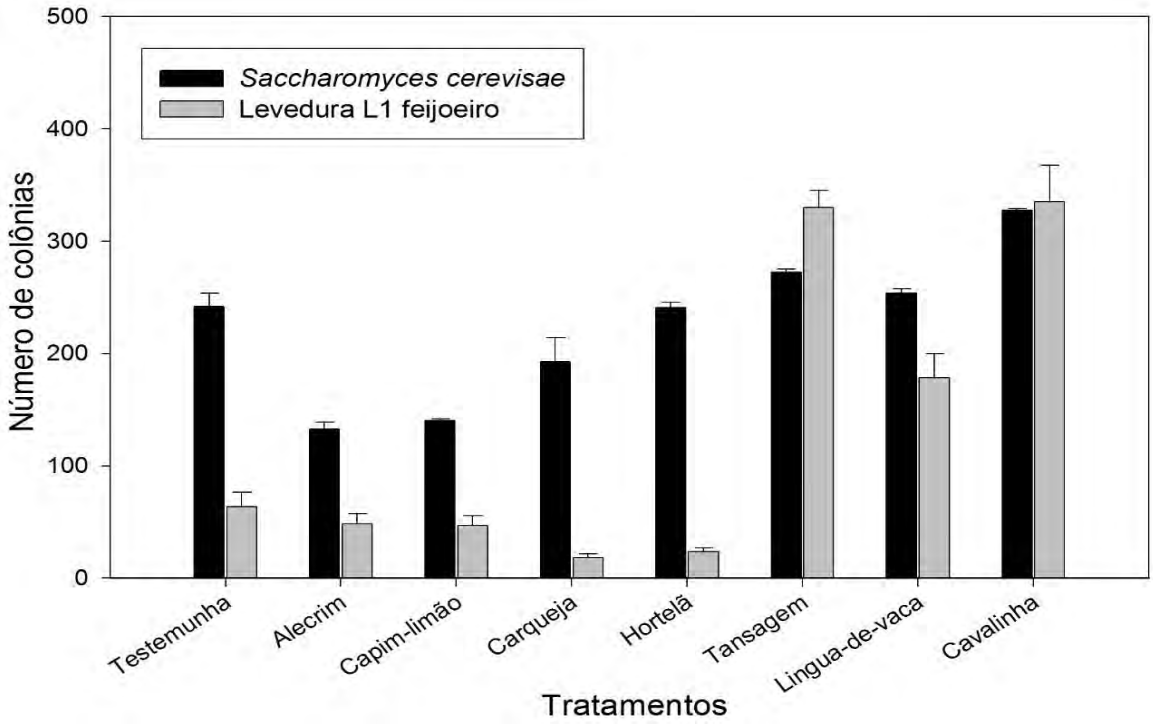


FIGURA 1. Efeito do extrato bruto aquoso de plantas medicinaissobre o número de colônias do isolado de levedura L1 e *Saccharomycescerevisae*.

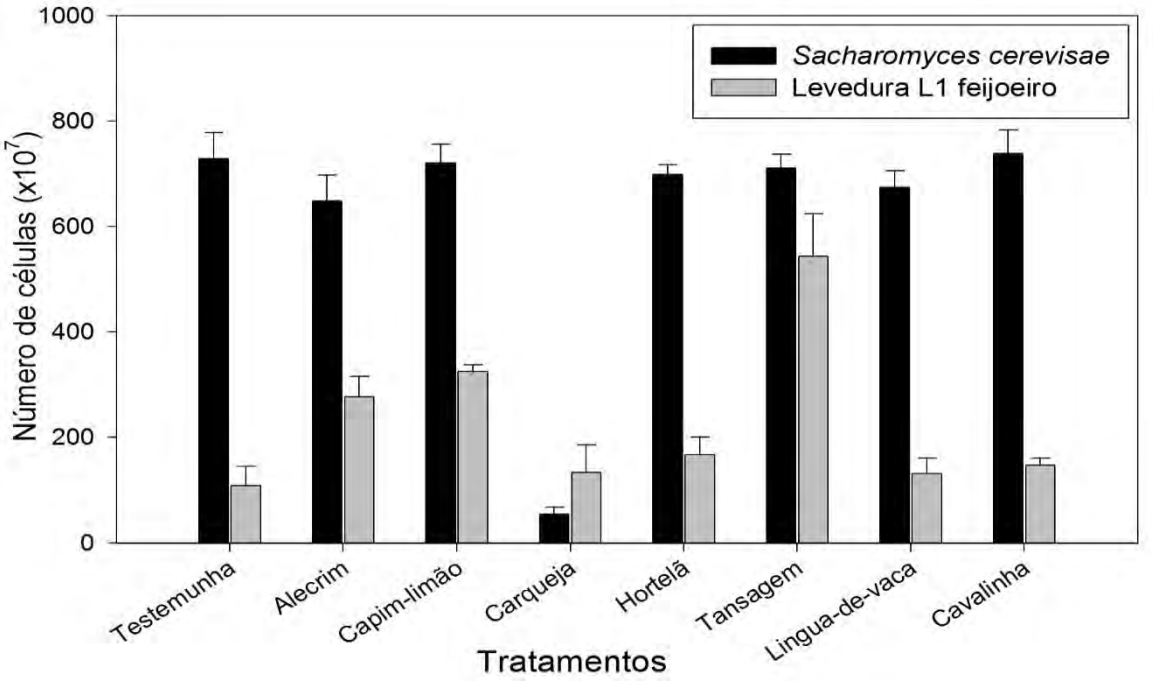


FIGURA 2. Efeito do extrato bruto aquoso de plantas medicinais sobre o número de células de leveduras do isolado de levedura L1 e *Saccharomycescerevisae*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Muitos extratos vegetais podem proteger as plantas à doenças apresentando atividade antimicrobiana e/ou ativando mecanismos de defesa (Stangarlin et al. 1999). Alguns trabalhos já tem mostrado a ausência de efeito inibidor sobre organismos benéficos, como o fungo *Trichoderma* (Brand et al. 2007). Essa característica torna-se muito importante para biodiversidade em agroecossistemas, pois além de auxiliar na proteção de plantas a doenças, podem afetar positivamente o desenvolvimento de organismos benéficos, entre os quais se destacam as leveduras.

Conclusões

Os extratos aquosos das plantas medicinais cavalinha, tansagem e língua-de-vaca não inibiram o crescimento das colônias de levedura de filoplano, indicando efeito positivo sobre essa microbiota potencialmente benéfica na superfície vegetal.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio da Chamada 81/2013 MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq e à CAPES pelo bolsa PNPD e recursos PROAP.

Referencias bibliográficas

Brand, S. et al. (2007). Extrato de cancorosa (*Maytenusilidifolia*) não inibe *Trichoderma* sp. Resumos do V CBA. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p.1054-1057.

Burg, I.C.; Mayer, P.H. (2006). Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. 30 ed. Francisco Beltrão: Grafit Gráfica e Editora Ltda, 153p.

Fiori, A.C.G. et al. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants agaist*Didymellabryoniae*. Journal of Phytopathology, v.148, n.78, p.483-487, 2000.

Pinto, J.M.A. et al. (2010). Use of plant extracts in the control of common bean anthracnose. Crop protection, v.29, p.838-842.

Lassois, L.; De Bellarie, L.; Jijakli, M. H. Biological control of crown rot of bananas with *Pichiaanomala* strain K and *Candida oleophi*la strain O. Biological Control. v.45, p410-418, 2008.

Rosa-Magri, M.M.; Tauk-Tornisielo, S.M.; Ceccato-Antonini, S.R. Bioprospection of yeasts as biocontrol agents against phytopathogenicmolds, Braz. Arch. Biol. Technol. v.54 n. 1: pp. 1-5, 2011.

Schwan-Estrada, K.R.F.; Stangarlin, J.R.; Cruz, M.E.S. (2003). Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas. Fitopatologia Brasileira, v.8, p. S54- S56.

Silva, L.H.C.P.; Resende, M.L.V. Resistência induzida em plantas contra patógenos. In: SILVA, L.H.C.P.; Campos, J.R.; Nojosa, G.B.A. (Ed.). Manejo integrado de doenças e pragas em hortaliças. Lavras: UFLA, 2001. p. 221-234.

Silva, M.B. et al. (2010). Extratos de plantas e seus derivados no controle de doenças e pragas. IN: Venzon, M.; Paula Júnior, T.J.; Pallini, A. Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. Viçosa: EPAMIG, Cap.3, p.33-54.

Stangarlin, J.R. et al. Plantas Medicinais: plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, v.11, p. 16-21. 1999.

Vigo-Schultz, S.C. et al. (2006). Avaliação da eficácia da tintura etanólica de guaco (*Mikaniaglomerata*) no controle da podridão negra (*Xanthomonascampestris*pv. *campestris)* em couve-flor. Semina: CiênciasAgrárias, v.27, n.4, 515-523.

A1-421 Efecto de fuente y grado de transformación de abonos orgánicos sobre parámetros biológicos y poblacionales de *Macrosiphum euphorbiae* en tomate

Magnolia del Pilar Cano Ortiz Universidad Nacional de Colombia sede Medellín
mpcanoo@unal.edu.co;
Jaime Eduardo Muñoz Flórez Universidad Nacional de Colombia sede Palmira
jemunozf@unal.edu.co

Resumen
Según la teoría de la Trofobiosis el incremento de aminoácidos libres y azúcares simples en la savia de la planta está asociado con el incremento poblacional de insectos fitófagos. Se desconoce si la fuente y grado de transformación de los abonos orgánicos inciden en los parámetros de la tabla de vida de *M. euphorbiae*. En un ensayo con ocho tratamientos, dos testigos químicos (NH_4 y NO_3) y el testigo sin adiciones se estudio el efecto sobre los parámetros biológicos y poblacionales para tres generaciones de *M. euphorbiae.* Se determinó el aminograma y los azucares simples. No se encontró diferencia en los parámetros biológicos y poblacionales para las tres generaciones. En los testigos químicos hubo mayor concentración de aminoácidos libres totales, predominó la glutamina e histidina, en los análisis de carbohidratos no se encontraron trazas de sacarosa. Se concluye que la fuente y grado de transformación de los abonos orgánicos no incidió en el incremento poblacional de *M. euphorbiae.*
Palabras claves: Pulpa de café; gallinaza; nitrato; amonio; *Solanum lycopersicum*

Abstract
According to the theory of trophobiosis the increase of free amino acids and simple sugars in the sap of the plant is associated with the population increase of phytophagous insects. It is unknown whether the source and degree of transformation of organic fertilizers affect parameters life table of *M. euphorbiae*. In a study of eight treatments, two witnesses (NH4 and NO3) and a control without addition the effect on the biological and population parameters for three generations of *M. euphorbiae* was determined and aminogram and simple sugars was determined. No differences in biological and population parameters for three generations were found. In chemical control there was a greater concentration of total free amino acids, predominantly histidine and glutamine, in the analysis of traces of sucrose carbohydrates found. We conclude that the source and degree of transformation of organic fertilizer did not affect the population increase of *M. euphorbiae*.
Keywords: coffee pulp; chicken manure; nitrate; ammonium; *Solanum lycopersicum.*

Introducción
Los sistemas agrícolas sostenibles y convencionales requieren fuentes nitrogenadas que difieren en su origen disponibilidad y forma de nitrógeno, factor que además puede incidir en la calidad de la planta y alterar la diversidad y abundancia de especies fitófagas asociadas (Stafford *et. al*., 2012) (Staley *et al*., 2010). La aplicación de fuentes orgánicas o de síntesis incide en la tasa intrínseca de crecimiento (rm) y la fecundidad de los afidos. Stafford *et. al*., (2012) encontraron que en los afidos generalistas tienden a reducirse estos factores y en los especialistas tienden a incrementarse. Phelan *et al.* (1995, 1996) manifiestan que los suelos manejados orgánicamente tienen un efecto amortiguador y estabilizador de las relaciones minerales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En estudios preliminares se encontró que la forma de nitrógeno amoniacal tenía mayor incidencia en el incremento poblacional de *M. euphorbiae* con relación a la forma nítrica y dado que en la agricultura alternativa se aplican abonos orgánicos de diferente procedencia y grado de transformación, se determinó si este factor tenía incidencia en los parámetros biológicos y poblacionales de *M. euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae); considerando que en la composición de la materia orgánica fresca hay un predominio de las formas de nitrógeno amoniacal, principalmente en la materia orgánica de origen animal como la gallinaza y mayor relación carbono nitrógeno en la materia fresca de origen vegetal (pulpa de café), mientras en el material compostado hay mayor concentración de la forma de nitrógeno nítrico.

De acuerdo con estos planteamientos se estudió si la fuente de materia orgánica (gallinaza y pulpa de café) o su grado de transformación (fresca y compostada) tenían efecto sobre los parámetros biológicos y poblacionales de *M. euphorbiae* en tomate *S. lycopersicum*. En ese sentido se plantearon como objetivos: Comparar el efecto de abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química sobre los parámetros biológicos y poblacionales de *M. euphorbiae* y determinar el efecto de dos fuentes de materia orgánica y su grado de transformación: gallinaza y pulpa de café fresca y compostada sobre los parámetros biológicos y poblaciones de *M. euphorbiae.*

Metodología

El experimento se realizó en predios de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, la planta hospedante fue tomate chonto *S. lycopersicum* cultivar Unapal Maravilla (UM) y el afido *M. euphorbiae* se obtuvo de la cría establecida a partir de un biotipo obtenido en un cultivo comercial de tomate *S. lycopersicum* del municipio de Marinilla (Antioquia), criado y mantenido en la casa de malla donde se establecieron los ensayos.

Se utilizó un diseño completamente al azar con ocho repeticiones por tratamiento. Para cada unidad experimental, se utilizó suelo de baja fertilidad al que se le incorporaron las enmiendas requeridas de acuerdo con los resultados del análisis fisicoquímico y elementos menores realizado previamente, en un suelo franco arcillo arenoso con pH de 5, 9% de materia orgánica, CICef 6,3. Después de cernir y homogenizar el suelo, se suplementó con 3,8 gm/kg de fosfato de amonio, 1,6 g/kg hidróxido de calcio, 0,19 g/kg fosfato de potasio y 5,5 g/kg de roca fosfórica. Cada unidad experimental quedó conformada por una bolsa de polietileno negra calibre 4 a la que se le adicionaron 6 kg de suelo preparado en base seca.

Para los tratamientos en los que se aplicó gallinaza y pulpa de café fresca y compostada con y sin adición de micorriza (GC+M, GC-M, GF+M, GF-M, PC+M, PC-C, PF+M, PF-M), se incorporó el equivalente de 2,5 g/kg de abono en base seca por kilogramo de suelo. A los tratamientos con micorriza se les adicionaron 35 g. de una formulación comercial, que se mezcló con el suelo en el tercio superior de la bolsa. Para los testigos químicos (NH_4^+: NO_3^-) en proporción 80%:20% y 20%:80% respectivamente se preparó una solución con sales de grado reactivo en dosis comercial.

Se evaluó la condición de la planta en tres eventos: período vegetativo desde la cuarta hoja desplegada (G1), inicio de floración (G2) e inicio de fructificación (G3). Cuando las plantas desarrollaron la cuarta hoja desplegada para el 50% de las unidades experimentales, se infestaron con una ninfa de *M. euphorbiae* recién nacida en el envés del foliolo lateral, para hacer el seguimiento de la fluctuación poblacional durante cinco semanas. Cuando nació la ninfa de la primera generación (G1) en cada unidad experimental se transfirió a una cámara

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de cría y se hizo seguimiento diario para registrar los parámetros biológicos y poblacionales y el mismo procedimiento se hizo para la segunda (G2) y tercera generación (G3).

Todos los días se registró el estado de desarrollo, el instar ninfal y para el estado adulto el periodo pre-reproductivo, reproductivo y pos-reproductivo, en el período reproductivo se registró el número de hijos nacidos por día, hasta la muerte de cada individuo referido. Con estos datos se determinaron los parámetros biológicos y poblacionales de cada tratamiento. La información se consignó en los formatos propuestos por La Rossa y Kahn (2003).

Durante la antesis de la primera flor en cada tratamiento se extrajo una muestra de aproximadamente 250 µL de fluidos de tallo y peciolo por tratamiento, con una jeringa de aguja fina de 30 unidades, con aguja de 6mm. Cada muestra rotulada se mantuvo en cadena de frío y se proceso en el laboratorio de Análisis Instrumental de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, donde mediante la técnica HPLC se determino la composición y cantidad de aminoácidos del fluido.

Análisis Estadístico: Para los parámetros biológicos y poblacionales de las tres generaciones de *M. euphorbiae* se utilizó el programa el programa TABLAVI, PERIOD y COMPRAR facilitado por La Rossa y Kahn, (2003), que aplica el método "Jackknife" donde se determinaron los parámetros: R_o (tasa neta de reproducción), r_m (tasa intrínseca de crecimiento natural), *Tg* (tiempo generacional medio), D (tiempo de duplicación) y los parámetros de la cohorte incluyendo la duración del período pre-reproductivo (incluyendo el periodo ninfal y pre-reproductivo) los períodos reproductivo, post-reproductivo, la longevidad total y la descendencia media por cada tratamiento según las formulas propuestas por La Rossa y Kahn, (2003).

Resultados y discusión

Para los parámetros biológicos y poblacionales incluyendo a tasa neta de reproducción (R_o), tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m), el tiempo generacional medio (*Tg*), el tiempo de duplicación (D) y los parámetros de la cohorte incluyendo la duración del período pre-reproductivo (ninfal mas adulto pre-reproductivo), no mostraron diferencia entre los tratamientos ni entre las generaciones, esto debido posiblemente a que la planta en la fase reproductiva tiene menos disponibilidad de nutrientes para el áfido, lo que incrementa el tiempo requerido para completar las fases de desarrollo del insecto. Estos valores están dentro de los parámetros reportados por De Conti, (2011) para *M. euphorbiae* a temperaturas superiores a 26 ^{o}C, que fue la temperatura que se registro en el sitio de estudio.

La descendencia promedio por áfido para las tres generaciones (G1, G2 y G3) fue mayor para los tratamientos químicos NO_3 y NH_4 con valores de 20,6 y 15,3 hijas respectivamente, el resto de tratamientos el valor promedio presento una descendencia promedio inferior a 13 hijas por hembra, este resultado coincide con los reportados por Latigui y Dellal, (2009) quienes encontraron un incremento en la fecundidad de *M. euphorbiae* en tomate *S. lycopersicum* del 17% al 35%, en los tratamientos en los que se utilizó un 20 y un 35% de NH_4 como fuente nitrógeno. En general se percibe que la mayor descendencia se presenta en la primera generación G1 que coincide con período de prefloración de la planta etapa en la que hay mayor disponibilidad de nutrientes para el insecto, pero la población decrece cuando la planta pasa de la etapa de floración a fructificación y esto sucedió durante el desarrollo de la segunda y tercera generación del insecto.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En estudios preliminares utilizando cuarzo y soluciones nutritivas de grado reactivo se encontró para las formas de nitrógeno amoniacal (NH_4:NO_3), en proporción 80:20% que la descendencia promedio fue: 34,3; 43,9; 41,1, hijas/hembra para las generaciones G1, G2 y G3 respectivamente, que se atribuye a una mayor disponibilidad de carbohidratos y aminoácidos libres en el sistema vascular de la planta donde se alimentan los afidos.

El mayor contenido de aminoácidos totales lo presentaron los tratamientos químicos NH_4:NO_3 en proporción 80%:20% y 20%:80% con 1739,65 y 1458,3 pmol/uL respectivamente. Estos resultados contrastan con la concentración de aminoácidos en los ensayos preliminares utilizando cuarzo como sustrato donde el total de aminoácidos para el tratamiento NH_4:NO_3 80%:20% y 20%:80% fue de 31240 y 3704 pmol/uL. Nowak and Komor (2010) encontraron que los áfidos identifican la calidad nutricional de la planta hospedante, principalmente por la concentración de aminoácidos de la savia del floema.

La forma de N en la solución de nutritiva incide en la composición de aminoácidos. La glutamina fue 25 veces mayor cuando se utilizó nitrógeno amoniacal NH_4^+ en lugar de nitrógeno nítrico NO_3^- para tomate sembrado en cuarzo. Según Rabe (1999) la forma de N en la solución de nutritiva incide en la composición de aminoácidos.

Con relación a la concentración de carbohidratos simples se identificaron contenidos de glucosa y fructosa pero no se detectó sacarosa, estos resultados comparados con los estudios preliminares donde los tratamientos que contenían mayor proporción de amonio presentaron mayores concentraciones se sacarosa y a la vez estaban relacionados con altas poblaciones del afido *M. euphorbiae* permiten intuir que la sacarosa es uno de los factores que incide en el incremento poblacional de *M. euphorbiae*.

Esta afirmación se corrobora con los resultados de los estudios presentados por Hewer *et al*. (2010) quienes encontraron que *M. euphorbiae* entre otros afidos tiene la capacidad de discriminar entre la sacarosa y otros hidratos de carbono y una capacidad limitada para distinguir rafinosa y además señala que los afidos no muestran preferencia por carbohidratos simples como fructuosa y glucosa que fueron los que predominaron en los resultados de los análisis realizados.

Conclusiones

Ni la fuente (gallinaza y pulpa de café) ni el grado de transformación (fresca y compostada) de los abonos orgánicos en la dosis suministrada (2,5 g/kg en base seca) incidió en el incremento poblacional de *M. euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae), aunque los análisis de carbohidratos mostraron niveles variables de fructosa y glucosa no presentaron trazas de sacarosa que es carbohidrato que está relacionado con el incremento poblacional del afido *M. euphorbiae*.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia sedes Medellín y Palmira.

Referencias bibliogràficas

De Conti, BF., Bueno, VHP., Sampaio, MV., & van Lenteren, JC. (2011). Development and survival of Aulacorthum solani, Macrosiphum euphorbiae and Uroleucon ambrosiae at six temperatures. *Bulletin of Insectology*, *64*(1), 63-68.

Hewer A, Will T, van Bel AJ. (2010). Plant cues for aphid navigation in vascular tissues. J Exp Biol. Dec 1;213(Pt 23):4030-42.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La Rossa R., Kahn N. (2003). Dos programas de computador para confeccionar tablas de vida y fertilidad y calcular parámetros biológicos y demográficos en áfidos (Homoptera: Aphidoidea). RIA Revista de Investigaciones Agropecuarias 32(3):127-142.

Latigui, A. and A. Dellal (2009). Effect of different variation of NH_4^+ compared to N (NH_4^+ + NO_3^-) fertilization of tomato (*Lycopersicum esculentum*) cultivated in inert media on the fecundity of the aphids *Macrosiphum euphorbiae* (Homptera-Aphididae).. Am. J. Plant Physiol., 4: 80-88.

Nowak H, Komor E (2010) How aphids decide what is good for them: Experiments to test aphid feeding behaviour on Tanacetum vulgare (L.) using different nitrogen regimes. Oecologia 163: 973–984. doi: 10.1007/s00442-010-1652-y.

Phelan, PL., Mason, JF. & Stinner, BR. (1995) Soil-fertility management and host preference by European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubner), on *Zea mays* L: a comparison of organic and conventional chemical farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **56**, 1–8.

Phelan, PL., Norris, KH. & Mason, JF. (1996) Soil-management history and host preference by *Ostrinia nubilalis*: evidence for plant mineral balance mediating insect-plant interactions. *Environmental Entomology*, **25**, 1329–1336.

Stafford, DB., Tariq, M., Wright, DJ., Rossiter, JT., Kazana, E., Leather, SR., Ali, M. and Staley, JT. (2012), Opposing effects of organic and conventional fertilizers on the performance of a generalist and a specialist aphid species. Agricultural and Forest Entomology, 14: 270–275.

Staley, J.T., Stewart-Jones, A., Pope, T.W. (2010) Varying responses of insect herbivores to altered plant chemistry under organic and conventional treatments. *Proceedings of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences*, 277, 779–786.

Staley, JT., Girling, RD., Stewart-Jones, A., Poppy, GM., Leather, SR. &Wright, DJ. (2011) Organic and conventional fertilizer effects on a tritrophic interaction: parasitism, performance and preference of *Cotesia vestalis*. *Journal of Applied Entomology*, 135, 658–665.

A1-422 Bioatividade de extratos vegetais sobre *Plasmopara viticola.*

Telaxka, Fábio Junior[1]; Jaski, Jonas Marcelo[2]; Scheffer, Daniele[3]; Franzener, Gilmar[4]; Moura, Gabriela Silva[5]; Rauber, Ana Cláudia[6]

[1]UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul,fabio1910@live.com;
[2]UFFS,jonasmjaski@hotmail.com[3]UFFSdannielescheffer@gmail.com, [4]UFFS,
gilmar.franzener@uffs.edu.br, [5]UFFS, bismoura@hotmail.com, [6]UFFS, anacrauber@gmail.com

Resumo
O mildio (*Plasmopara viticola*) é a principal doença fúngica da videira (*Vitis* sp.), considerada muito destrutiva, podendo causar perdas de até 100% na produção da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito direto dos extratos vegetais de língua-de-vaca (*Rumex crispus*), fumo-bravo (*Solanum mauritianum*) e fita-de-moça (*Homalocladium platycladum*) sobre esporângios do míldio da videira. As plantas foram avaliadas na forma de extrato bruto aquoso nas concentrações de 0, 1, 5, 10 e 15%, submetidos ou não à autoclavagem. O extrato de fumo-bravo não apresentou atividade inibitória sobre *P. viticola*. No entanto, os extratos de língua de vaca e de carqueja promoveram redução drástica na germinação de esporangios, demonstrando seu potencial no controle alternativo dessa doença.
Palavras-chave: Míldio; controle alternativo; videira.

Abstract
The downy mildew (*Plasmopara viticola*) is the main fungal disease of grapevine (*Vitis* sp.), considered very destructive and can cause losses up to 100%. The objective of this study was to evaluate the direct effect of plant extracts of *Rumex crispus*, *Solanum mauritianum* and *Homalocladium platycladum* on thedowny mildew spores. The plants were evaluated in the form of crude aqueous extract at concentrations of 0, 1, 5, 10 and 15%, subjected to autoclavingor notautoclaved. Extract of*S. mauritianum* showed no inhibitory activity against *P. viticola*. However, extracts of*R. crispus* and *H. platycladum* promoted drastic reduction in germination sporangia, demonstrating its potential as an alternative in the control of mildew.
Keywords: Mildew; alternative control; vine.

Introdução

A principal doença fúngica da videira (*Vitis* sp.), é o mildio causado por *Plasmopara vitícola*.Conhecida também como mofo ou mufa, pode causar perdas de até 100% na produção (Naves et al.,2005). É originário da América do Norte, sendo considerado um falso fungo por pertencer a classe dos oomycetes (Amorim; Kuniyuki, 2005).

As condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento são temperatura de 20 ºC a 25 ºC e umidade relativa do ar elevada. A presença de água livre na superfície dos tecidos vegetais, seja proveniente de chuvas, orvalhos ou gutação, é indispensável para o pseudofungo causar a infecção (Naves et al.,2005), tanto nas folhas quanto em outrosórgãos verdes da planta. Esta é considerada uma doença muito destrutiva na videira (Amorim; Kuniyuki, 2005).

O método de controle da doença utilizado com maior frequência é a pulverização com fungicidas de contato e sistêmicos (Sônego; Garrido, 2005). Sabe-se que o uso desses agroquímicos pode serprejudicial ao meio ambiente e a saúde humana (Brito et al., 2009). Como alternativa ao controle químico podem ser utilizados extratos de plantas medicinais,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

por apresentarem em sua composição grande número de metabólitos secundários com atividade biológica (Silva et al., 2010).

O potencial de extratos de plantas medicinais no controle de fitopatógenos é conhecido (Burg e Mayer, 2006; Stangarlin et al., 2008) e seu uso apresenta características favoráveis por causar menor impacto sobre organismos benéficos (Brand et al., 2007). Esses extratos podem induzir mecanismos de defesa e favorecer a saúde da planta pelo efeito antimicrobiano (Stangarlin et al., 2008).

Algumas espécies de plantas são muito comuns em propriedades rurais e podem desempenhar papel importante em agroecossistemas, no entanto, ainda são escassas informações de sua atividade biológica. Diante disso, o trabalho teve por objetivo avaliar o potencial de extratos aquosos de três espécies vegetais encontradas em agroecossistemas, sobre esporos de *P. viticola*.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, campus de Laranjeiras do Sul-PR. Foram utilizadas as plantas medicinaisna forma de extrato aquoso. Foram preparados por trituração em liquidificador a partir das folhas frescas das plantaslíngua-de-vaca (*Rumex crispus*), fumo-bravo (*Solanum mauritianum*) e fita-de-moça (*Homalocladium platycladum*).Os extratos foram avaliados com e sem autoclavagem a 120 ^{o}C por 20 min como indicativo de sua estabilidade térmica. Foram avaliadas as concentrações de 0, 1, 5, 10 e 15% de material vegetal.

Esporângios de *P. viticola* foram obtidos de folhas sintomáticas de videira e utilizados na concentração de 1,6 x 10^4 esporângios por mL. Para avaliação da atividade sobre o fitopatógeno, 35 µL da suspensão de esporângios e 35 µL dos extratos foram transferidos para cada uma das células de placa de Elisa. As placas foram incubadas por 20 horas, quando em cada célula da placa foi aplicado 10 µL de azul algodão de lactofenol para paralisar a germinação. As avaliações foram realizadas em microscópio óptico e os resultados foram expressos em porcentagem de germinação de esporângios. Foram considerados germinados os esporângios vazios que haviam liberados os zoósporos. O ensaio foi realizado com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado.

Resultados ediscussões

O extrato de língua-de-vaca foi eficiente no controle da germinação de esporos de *P. vitícola* (Figura 1). Tanto extratos com e sem tratamento térmico por autoclavagem apresentaram atividade inibitória semelhante, com maior efeito conforme aumento na concentração do extrato. O extrato não autoclavado na concentração de 15% apresentou germinação de apenas 19,8% dos esporângios, sendo que o extrato autoclavado na mesma concentração ocasionou germinação de aproximadamente 31,9% dos esporos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

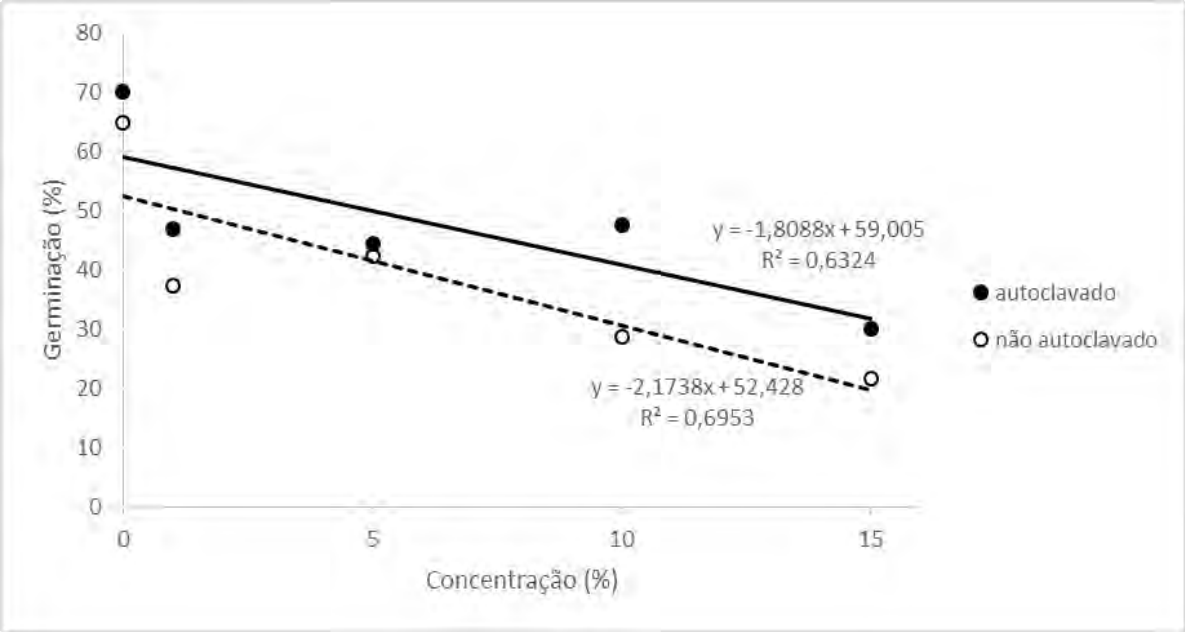


FIGURA 1. Efeito do extrato bruto aquoso de língua-de-vaca (*Rumexcrispus*), autoclavado e não autoclavado, sobre a germinação de esporos do míldio da videira (*Plasmoparaviticola*).

O extrato de fumo-bravo não promoveu efeito inibitório sobre os esporos de *P. vitícola* (Figura 2). Nas menores concentrações houve maior número de esporos germinados, indicando possível efeito estimulante nessas concentrações, embora não tenha sido possível ajustar equação significativa. Já o extrato de fita-de-moça demonstrou elevada atividade sobre os esporos do fitopatógeno, com redução drástica na germinação (liberação de zoósporos) conforme aumento na concentração utilizada (Figura 3). Essa atividade foi semelhante tanto quando o extrato foi submetido ou não ao tratamento térmico por autoclavagem, indicando a estabilidade térmica de compostos bioativos no extrato dessa planta. Essa estabilidade térmica pode representar característica muito importante para conservação e uso desse extrato.

Nos últimos anos diversos trabalhos tem demonstrado o potencial do uso de derivados vegetais no controle de enfermidades em plantas (Silva et al., 2010). Esse efeito pode se dar tanto pela atividade direta sobre o patógeno ou ativando mecanismos de defesa na planta (Stangarlin et al., 2008). Nesse sentido destaca-se a importância de determinadas espécies vegetais em agroecossistemas. Informações do potencial bioativo das três espécies vegetais estudadas nesse trabalho ainda são escassas, embora sejam muito comuns em agroecossistemas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

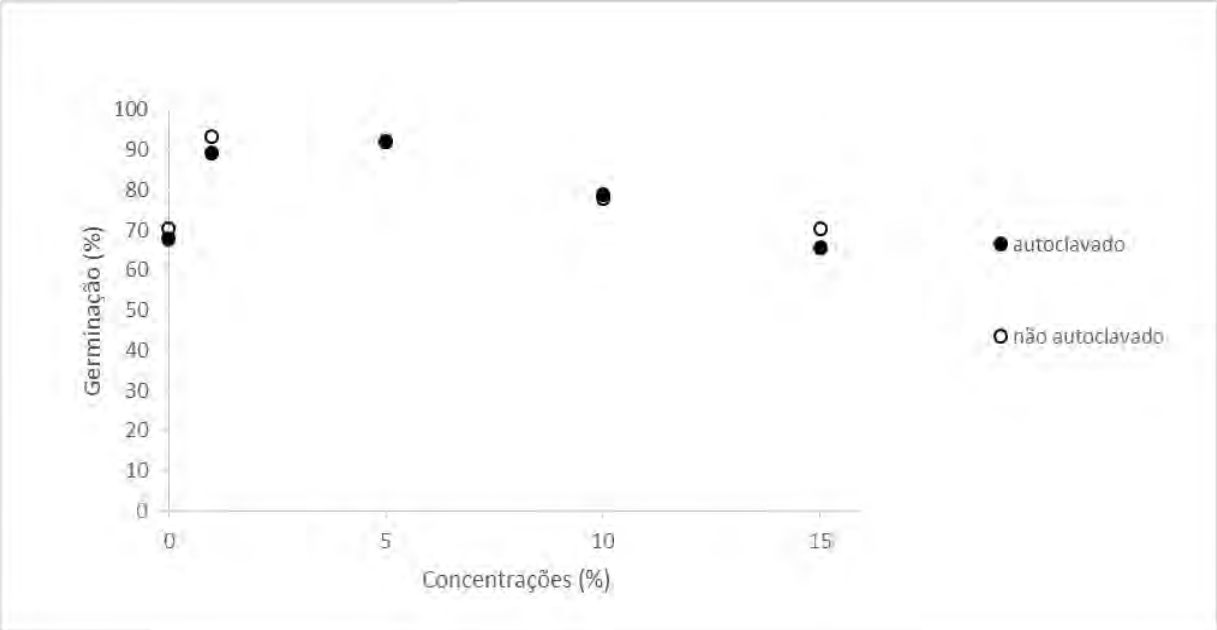


FIGURA 2. Efeito do extrato bruto aquoso de fumo bravo (*Solanummauritianum*), autoclavado e não autoclavado, sobre a germinação de esporos do míldio da videira.

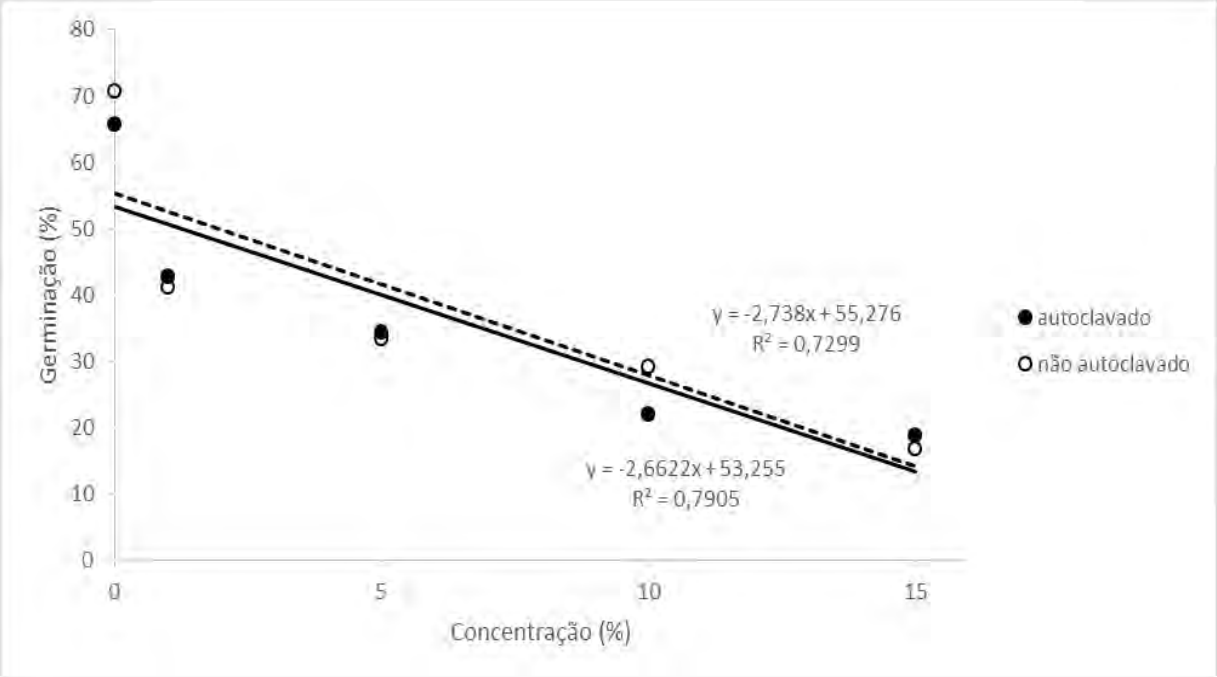


FIGURA 3. Efeito do extrato bruto aquoso de carqueja (*Homalocladiumplatycladum*),autoclavado e não autoclavado, sobre a germinação de esporos do míldio da videira.

Conclusões

Os extratos aquosos de *R. crispus* e *H. platycladum*apresentaram elevada atividade inibitória sobre esporos de *P viticola*, independentemente da realização ou não de

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tratamento térmico, demonstrando ser potenciais alternativas no controle do míldio da videira em sistemas de produção agroecológica.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio da Chamada 81/2013 MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq,à Capes pela bolsa PNPD e à UFFS pelo Edital 464/UFFS/2014 PRO-ICT.

Referencias bibliográficas

Amorim, L.; Kuniyukil, H. Doenças da videira. In: Kimati, H. et al.(Ed.). Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.639-651.

Brand, S. et al. Extrato de cancorosa (*Maytenusilicifolia*) não inibe Trichoderma sp. Resumos do V CBA. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p.1054-1057, 2007.

Brito, P. F. Pesticides and health: reality and challenges for change of practices in agricultura. Physis vol.19 no.1 Rio de Janeiro, 2009.

Burg, I.C.; Mayer, P.H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. 30 ed. Francisco Beltrão: Grafit Gráfica e Editora Ltda. 2006, 153p.

Silva, M.B. et al. Extratos de plantas e seus derivados no controle de doenças e pragas. In: Venzon, M.; Paula Junior, T.J.; Pallini, A. Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. Viçosa: EPAMIG, Cap.3, p.33-54, 2010.

Sônego, O.R.; Garrido, L. da R. Avaliação da eficácia de algumas marcas comerciais de fosfito de potássio e de fosfonato de potássio no controle do míldio da videira. Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2005. 13p.

Stangarlin, J.R. et al. Controle de doenças de plantas por extratos de origem vegetal. Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, v.16, p.265-304, 2008.

Naves, R. L. Sistema de produção de uva de mesa no Norte do Paraná: Doenças e seu controle. Embrapa uva e vino, 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/doencas.htm> Acesso dia 26/ maio/ 2015.

A1-423 Potencial de extratos de plantas espontâneas no controle de bacterioses do feijoeiro

Jaski, Jonas Marcelo[1]; Telaxka, Fábio Junior[2]; Scheffer, Daniele[3]; Franzener, Gilmar[4]; Moura, Gabriela Silva[5]

[1]UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul, fabio1910@live.com; [2]UFFS, jonasmjaski@hotmail.com [3]UFFSdannielescheffer@gmail.com, [4]UFFS, gilmar.franzener@uffs.edu.br, [5]UFFS, bismoura@hotmail.com

Resumo
O trabalho teve por objetivo avaliar a atividade de extratos vegetais de plantas espontâneas encontradas em agroecossistemas sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, agentes causais de bacterioses em feijoeiro. Foram avaliadas alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), carqueja (*Baccharis trimera*), língua-de-vaca (*Rumex crispus*) e tansagem (*Plantago major*) nas concentrações de 0, 1, 5, 10 e 15% de extrato aquoso. Ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os extratos das quatro plantas afetaram o crescimento das bactérias, com destaque para alecrim-do-campo e carqueja que promoveram redução de 77,5 e 79,1% no crescimento de *P. syringae* pv. *tabaci*. em relação a testemunha, respectivamente. Esses resultados indicam o potencial desses extratos como estratégia no controle alternativo dessas bacterioses.
Palavras-chave: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*; *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*; *Phaseolus vulgaris*; Controle alternativo; Plantas espontâneas.

Abstract
The objective of this work was to evaluate the activity of plant extracts of weeds found in agro-ecosystems on *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* and *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, causal agents of bacterial diseases in beans. Aqueous extracts of *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis trimera*, *Rumex crispus* and *Plantago major* at concentrations of 0, 1, 5, 10 and 15% were evaluated. Assays were conducted in completely randomized design with four replications. The four plant extracts affected the growth of bacteria, especially rosemary-the-field and gorse that promoted reduction of 77.5 and 79.1% growth of *P. syringae* pv. *tabaci*. compared to control, respectively. These results indicate the potential of these extracts as alternative control in these bacterial diseases.
Keywords: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*; *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*; *Phaseolus vulgaris*; Alternative control; Weeds.

Introdução

A cultura do feijoeiro é difundida em todos os estados brasileiros, cultivada nos mais variados graus de tecnificação, desde cultura de subsistência até as de alta tecnologia (Torres et al., 2009), sendo uma das principais leguminosas cultivadas no Brasil, largamente utilizada como fonte alimentar, apresentando grande importancia para agricultura familiar e soberanía alimentar (Godinho et al., 1998).

Um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do feijoeiro é a ocorrência de doenças, que limitam a produção e reduzem a qualidade fisiológica, sanitária, nutricional e comercial. As doenças mais importantes de origem bacteriana são: crestamento

bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) e o fogo selvagem (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*) (Fernandes; Souza; Ramalho, 2005).

Atualmente, o controle de doenças no feijoeiro é realizado pelo uso de agrotóxicos, ocorrendo o surgimento de isolados reistentes e causando efeitos negativos para a sociedade e para meio ambiente devido à poluição causada pelos resíduos, como contaminação de alimentos, intoxicação de homens e animais. Esses efeitos têm levado a busca por métodos alternativos de controle de doenças de plantas (Ghini; Kimati, 2000; Silva, et al., 2010). Existem extratos de plantas que são eficientes no controle de fitopatógenos (Burg e Mayer, 2006) e seu uso causa menor impacto sobre microrganismos benéficos (Brand et al., 2007). Esses extratos podem induzir mecanismos de defesa e favorecer a saúde da planta pelo efeito antimicrobiano (Stangarlin et al., 2008).

Nesse contexto o presente trabalho teve por objetivo verificar o efeito dos extratos de quatro plantas espontâneas, muito comuns em propriedades rurais familiares, sobre as bactérias *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, impotantes causadoras de doenças em feijoeiro.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, campus de Laranjeiras do Sul-PR. Foram utilizadas plantas espontâneas na forma de extrato aquoso. Os extratos foram preparados por trituração em liquidificador a partir das folhas frescas de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), carqueja (*Baccharis trimera*), língua-de-vaca (*Rumex crispus*) e tansagem (*Plantago major*). Os extratos foram autoclavados a 120 ^{o}C por 20 min, juntamente com o meio de cultura, dentro de tubos de ensaio.

As bactérias *X. axonopodis* pv. *phaseoli* e *P. syringae* pv. *tabaci* foram isoladas de folhas sintomáticas de feijoeiro e cultivadas em placas de Petri contendo meio de cultura ágar nutriente (5 g peptona; 3 g extrato de carne; 15 g ágar bacteriológico e 1000 mL de água destilada) e mantidas a 28^{o}C em escuro por 48 horas.

Tubos de ensaio estéreis contendo 5 ml de meio de cultura caldo nutriente receberam 5 ml das concentrações 0, 1, 5, 10 e 15% dos extratos aquosos das plantas, totalizando o volume final de 10 mL por tubo. Cada tubo recebeu 100 µL de suspensão bacteriana com 108 UFC mL^{-1}, para as duas bacterioses e foram mantidos sob agitação durante 48 horas a 27ºC quando foi determinada a absorbância a 580 nm em espectofotometro. Nesta determinação cada tratamento teve como amostra de referência (branco) uma repetição sem a bactéria. Foram utilizadas quatro repetições em delineamento inteiramente casualizado.

Resultados e discussões

O extrato de alecrim-do-campo interferiu no desenvolvimento das duas bacterioses, foi eficiente no controle de *P. syringae* pv. *tabaci*. Na concentração de 1% apresentou 46,3% de inibição e foi mais expressivo na concentração de 15% quando inibiu em 77,5% o crescimento da bactéria. Não houve ajuste de regressão polinomial (Figura 1). Para *X. axonopodis* pv. *phaseoli* houve ajuste de regressão polinomial significativo com inibição de 50,8% em relação à testemunha contendo apenas meio de cultivo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

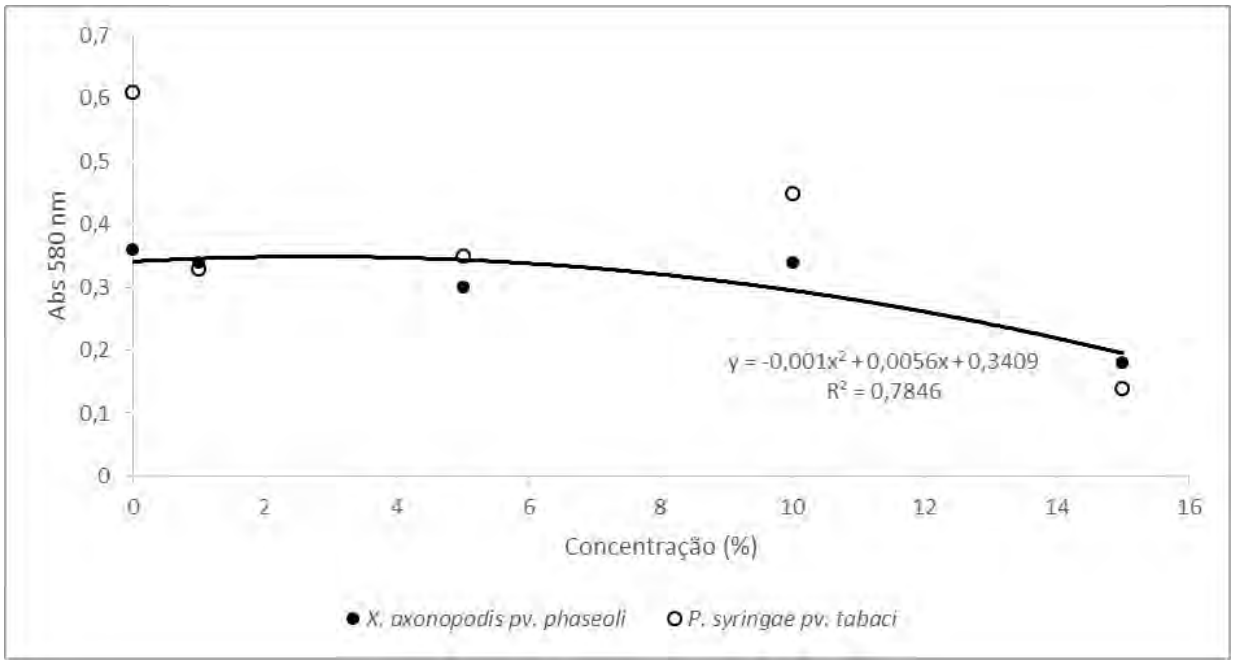


FIGURA 1. Efeito do extrato bruto aquoso de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), sobre *X. axonopodis* pv. *phaseoli* e *P. syringae* pv. *tabaci*.

O extrato de carqueja teve maior eficiência nas concentrações 5 e 10% sobre *X. axonopodis* pv. *phaseoli* e 15% sobre *P. syringae* pv. *tabaci*, havendo ajuste significativo da curva de tendência quadrática (Figura 2). Para *X. axonopodis* pv. *phaseoli* o ponto de máxima inibição foi a 7,6% do extrato com inibição de 84,7% do crescimento bacteriano. Para essa bacteria o efeito foi reduzido na maior concentração. Já para *P. syringae* pv. *tabaci*, a inibição foi de 79,1% em relação a testemunha. Esses resultados destacam o conhecido potencial antimicrobiano da carqueja (Stangarlin et al. 2008).

O efeito sobre as duas bacterias foi semelhante para os extratos de língua-de-vaca (Figura 3) e tansagem (Figura 4), havendo ajuste de regressão polinomial significativo para ambas. Nas concentrações de 5 e 10% os extratos estimulam o crescimento das bacterias. Atividade antibacteriana foi apresentada apenas sobre o agente causal do fogo selvagem que foi inibido em 49,2 e 52,5% na concentração de 15% dos extratos de lingua-de-vaca e tansagem, respectivamente. Esse efeito demonstra a importancia de se realizar o estudo das concentrações a serem utilizadas para o uso dos extratos, bem como a maior suscetibilidade aos extratos, em suas maiores concentrações, de *P. syringae* pv. *tabaci*. Embora esses extratos tenham apresentado menor atividade, é possível que outros mecanismos possam ainda contribuir na proteção de plantas, considerando a diversidade de metabólitos secundários vegetais (Silva et al., 2010).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

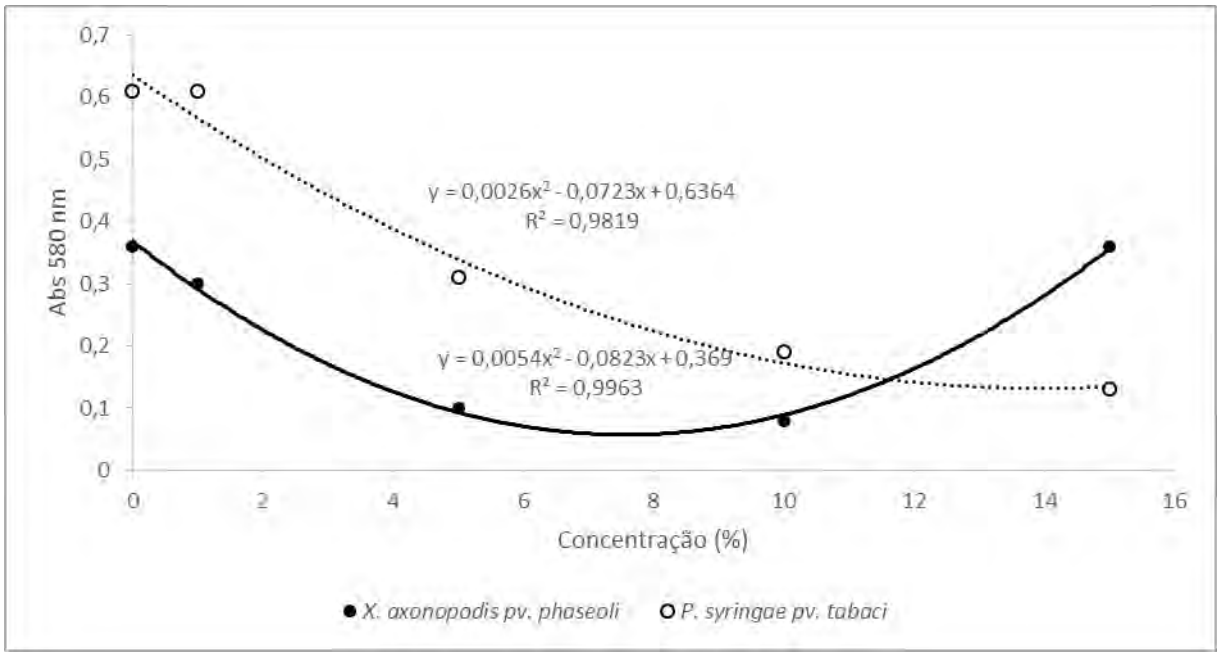


FIGURA 2. Efeito do extrato bruto aquoso de carqueja (*Baccharis trimera*), sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*.

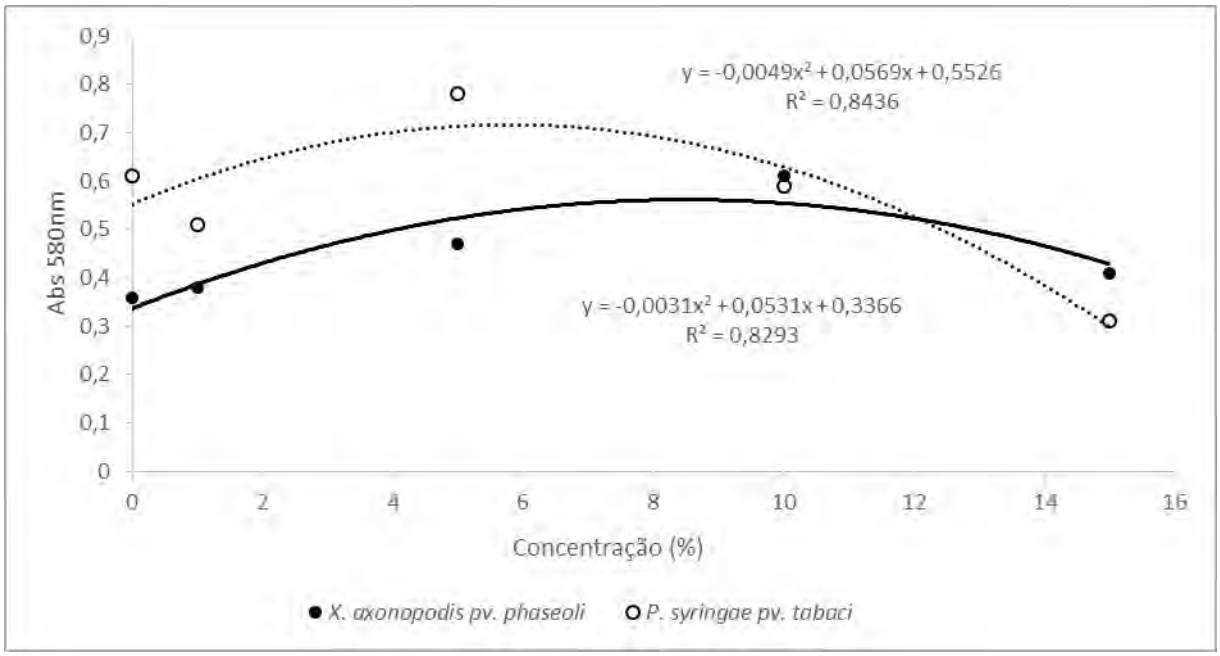


FIGURA 3. Efeito do extrato bruto aquoso de língua-de-vaca (*Rumex crispus*), sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*.

Embora ainda haja poucas informações da atividade biológica em agroecossistemas da língua-de-vaca e da tansagem, essas plantas são consideradas medicinais e alimentícias não convencionais (Kinupp e Lorenzi, 2014), podendo ainda vir a representar alternativa no manejo de doenças de plantas.

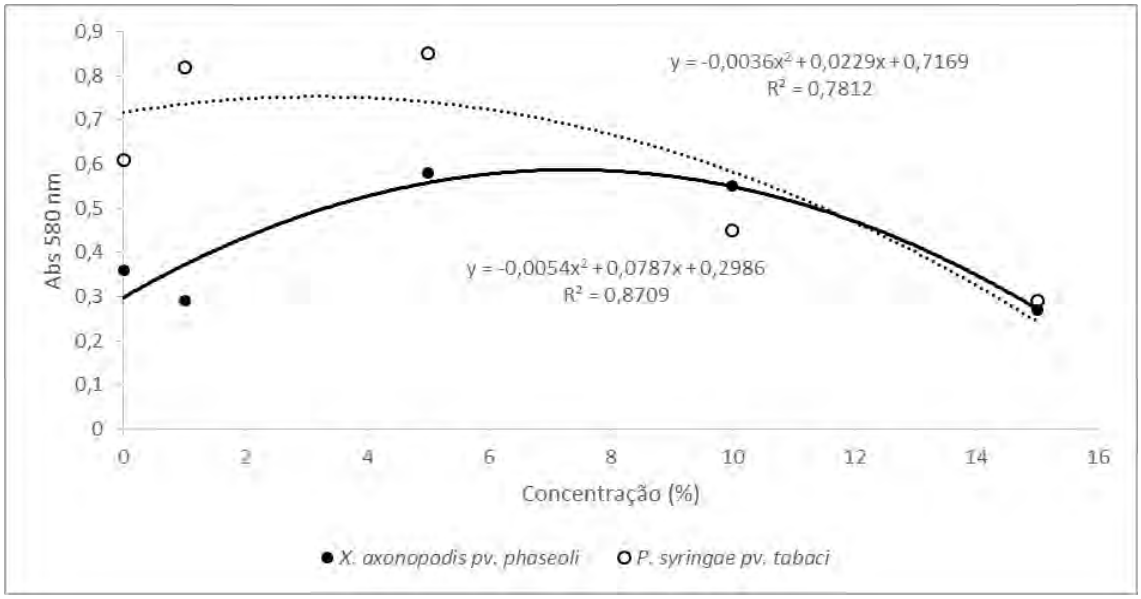


FIGURA 4. Efeito do extrato bruto aquoso de tansagem (*Plantago major*), sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*.

Conclusões

Os extratos das quatro plantas espontâneas afetaram o crescimento das fitobactérias, demonstrando potencial para o controle de bacterioses do feijoeiro, com maior atividade dos extratos de carqueja e alecrim-do-campo sobre a bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq pelo fomento através da chamada n.81/2013, à CAPES pelos recursos PROAP e a Universidade Federal da Fronteira Sul, pela bolsa de iniciação científica pelo Edital 464/UFFS/2014.

Referencias bibliográficas

Brand, S. et al. Extrato de cancorosa (*Maytenus ilicifolia*) não inibe *Trichoderma* sp. Resumos do V CBA. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p.1054-1057, 2007.

Brito, P. F. Pesticides and health: reality and challenges for change of practices in agricultura. Physis vol.19 no.1 Rio de Janeiro, 2009

Burg, I.C.; Mayer, P.H. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. 30 ed. Francisco Beltrão: Grafit Gráfica e Editora Ltda. 2006, 153p.

Fernandes, C. F.; Souza, F. F.; Ramalho, A. R. Doenças do feijoeiro-comum em Rondônia. Recomendações técnicas, 93. Porto Velho, RO. Embrapa, 2005.

Ghini, R.; Kimati, H. Resistência de fungos a fungicidas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

Godinho, V. P. C.; Utumi, M. M.; Prado, E. E. Introdução e avaliação de cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo carioca em Vilhena. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1998 3 p.

Kinupp, V.F; Lorenzi, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. São Paulo: Plantarum. 2014, 768p.

Silva, M.B. et al. Extratos de plantas e seus derivados no controle de doenças e pragas. In: Venzon, M.; Paula Junior, T.J.; Pallini, A. Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. Viçosa: EPAMIG, Cap.3, p.33-54, 2010.

Stangarlim, J.R. et al. Controle de doenças de plantas por extratos de origem vegetal. Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, v.16, p.265-304, 2008.

Torres, J. P. et al. Detecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em sementes de feijoeiro provenientes do Estado do Paraná, Brasil. Summa Phytopathologica, v.35, n.2, p.136-139, 2009.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-427 Agroecología vs agricultura actual I: producción, costos directos y márgenes comparados en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina.

Martín Zamora[1], Eduardo Cerdá[2], Natalia Carrasco[1], Leandro Pusineri[1], Agustín Barbera[1], Laura Di Luca[3] y Raúl Perez[3]

[1]Chacra Experimental Integrada de Barrow (INTA-MAA). [2]Asesor privado. Centro Graduados Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. [3]IPAF Pampeano (INTA).

Resumen
Los objetivos fueron (i) evaluar un sistema productivo extensivo de base agroecológica con el fin de dar respuesta al modelo predominante actual de altos insumos el centro sur bonaerense y (ii) comparar ambos sistemas en aspectos productivos y económicos. En 2011 se establecieron dos módulos de cultivos extensivos en la Chacra Experimental de Barrow, uno de producción Agroecológica y el otro con la agricultura predominante en la región. El modelo AGROE mostró rendimientos de grano y carne aceptables durante los primeros años y luego de estabilizarse, los rendimientos fueron similares a un sistema agrícola actual. Los costos directos fueron inferiores en el modelo AGROE. Esta experiencia demostró que el margen bruto por cultivo y global fue mayor en el modelo AGROE, quedando enmascarado este resultado si solo se observa el ingreso neto. La visión parcial y cortoplacista del modelo ACTUAL basado en la búsqueda de altos rendimientos, ha elevado los costos productivos, la dependencia de insumos de síntesis química y el riesgo de contaminación por agroquímicos.
Palabras clave: cultivos extensivos; rendimientos; márgenes brutos.

Abstract
The objectives were (i) to evaluate an extensive agro-ecological production system in order to respond to the current prevailing model of high input southern Buenos Aires center and (ii) to compare the two systems in productive and economic aspects. In 2011, two modules of field crops at Chacra Experimental de Barrow, one of agroecological production and the other mainstream agriculture in the region were established. The AGROE model showed acceptable yields of grain and meat in the early years and then stabilized, yields were similar to current agricultural system. Direct costs were lower in the AGROE model. This experience showed that the gross margin and overall cultivation was higher in the AGROE model, leaving only masked this result if net income is observed. Partial and short-term vision of the current model based on the quest for high yields, has raised production costs, reliance on synthetic chemical inputs and the risk of contamination by agrochemicals.
Key words: field crops; yiels; gross margins.

Introducción

La agroecología es una disciplina científica que define, clasifica y estudia los sistemas agrícolas desde una perspectiva más ecológica y socioeconómica. La agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas y en lugar de centrar su atención en algún componente particular, enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos (Vandermeer, 1995).

Este nuevo enfoque aplicado al desarrollo agrícola es más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas, para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de los recursos y equidad, junto con el objetivo de una mayor producción (Altieri y Nicholls, 2000). Además, pone énfasis en la familia rural y la regeneración de los recursos naturales utilizados en la agricultura, proporcionando un sistema ágil para analizar y comprender los diversos factores que afectan a los predios. Proporciona también metodologías que permiten el desarrollo de tecnologías hechas cuidadosamente a la medida de las necesidades y circunstancias de los productores.

Los enfoques agroecológicos son económicamente viables porque minimizan los costos de producción al aumentar la eficiencia del uso de los recursos localmente disponibles, son socialmente activadores ya que requieren un alto nivel de participación. Más que técnicas, son principios agroecológicos que los productores adaptan a sus necesidades y realidades buscando estrategias particulares. A diferencia del enfoque agronómico actual, basado en la difusión de paquetes uniformes de tecnologías, la agroecología se centra en principios vitales como la biodiversidad, policultivos, el reciclaje de nutrientes, la cooperación e interacción entre los diversos cultivos, animales y suelo, además de la regeneración y conservación de los recursos naturales.

Los principios agroecológicos apuntan hacia la estabilidad del sistema, que habitualmente se pierde en los sistemas bajo monocultivo, aumentando el número de especies de plantas y la diversidad genética en el tiempo y el espacio, mejorando la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas, etc.) y la materia orgánica del suelo y la actividad biológica, aumentando la cobertura del suelo y la habilidad competitiva y la eliminación insumos tóxicos.

Los objetivos de esta experiencia fueron (i) evaluar un sistema productivo extensivo de base agroecológica con el fin de dar respuesta al modelo predominante actual de altos insumos el centro sur bonaerense y (ii) comparar ambos sistemas en aspectos productivos y económicos.

Metodología

Sitio experimental: en enero de 2011 se estableció un módulo de 8 hectáreas dentro de un lote de producción de la Chacra Experimental de Barrow, ubicada en el partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, sobre un suelo Paleudol petrocálcico fino, illítico, térmico, con limitaciones en el perfil por presencia de un manto calcáreo que varía entre 0,3 y 0,6 m. El fósforo disponible (Bray-Kurtz Nº 1) presentó valor inicial de 8 ppm. El contenido de materia orgánica fue de 4,5 % y el pH 6,3.

Climáticamente la zona se clasifica como mesotermal subhúmeda. Presenta un régimen hídrico con disminución de las precipitaciones desde el este al oeste. El promedio histórico de lluvias alcanza los 750 milímetros. El período libre de heladas es de 172 días.
Sobre dicho módulo (módulo 1 o AGROE) se planificó un manejo agroecológico de cultivos extensivos mixtos, teniendo como ejes centrales los principios de la agroecología, entre ellos, el balance y ciclado de nutrientes, aumento de biodiversidad, utilización de cultivos de cobertura y el manejo integrado de plagas con el objetivo de disminuir progresivamente el uso de plaguicidas.

El resto del lote fue considerado como segundo módulo (módulo 2 o ACTUAL) que cuenta con el manejo agrícola mixto predominante o actual de la zona, con un uso intensivo de insumos (fertilizantes y plaguicidas). En la Tabla 1 se indican las rotaciones y secuencia realizadas en cada uno de los módulos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Rotaciones y secuencias de cultivo en cada módulo.

Módulos	Secuencias de cultivo y Fechas de siembra de cada cultivo						
	01/07/10	01/02/11	01/10/11	01/07/12	01/02/13	01/10/13	01/07/14
AGROE	Trigo candeal	Avena vicia	Sorgo-soja	Trigo multivarietal + Trebol rojo	Avena vicia o pastoreo trebol	Sorgo granífero	Trigo multivarietal
ACTUAL	Trigo candeal	Verdeo de avena	Soja 1ra	Trigo	Soja 2da	Soja 1ra	Trigo

Manejo de los cultivos: para el manejo de los cultivos en el módulo ACTUAL, se estableció un modelo productivo predominante en la zona y para el módulo AGROE son utilizados principios de la agroecología, consensuados a través del accionar de un equipo interdisciplinario. El sistema de labranza utilizado es de siembra directa pero evaluando y utilizando labranzas en caso de ser necesario. Un mayor detalle del manejo aplicado a cada cultivo dentro de cada módulo puede observarse en Carrasco y col., (2015) presentado en este mismo evento.

Para determinar rendimiento en grano de los cultivos se empleó la metodología de muestreos al azar con 4 repeticiones. La superficie muestreada fue de 5 m2 por muestra. La producción de carne fue estimada en base a la productividad de materia seca por hectárea y el suplemento suministrado, ajustados por pesadas periódicas de los animales.
Los resultados económicos son expresados en Costo Directo Total de cada cultivo, el Ingreso neto, calculado como Ingreso Bruto – gastos de comercialización y el margen bruto calculado como la diferencia entre Ingreso Neto y Costo Directo Total. El valor de labores e insumos fueron obtenidos de la revista Técnica AgroMercado, en las ediciones correspondientes y de precios obtenidos en las cooperativas locales.

Resultados y discusiones

Productivos: en la Tabla 2 se presentan las secuencias de cultivos utilizadas en los dos modelos evaluados, los productos logrados y los rendimientos obtenidos (grano y carne, ambos en kg/ha). En algunos años hay coincidencia entre los productos obtenidos, posibilitando una comparación más sencilla entre ambos modelos productivos. En los primeros cultivos, el modelo ACTUAL o predominante manifestó mayores rendimientos de los cultivos y producción de carne que el modelo agroecológico. Esto puede observarse desde el año 2011 hasta la avena-vicia 2013/14. Al avanzar la secuencia y el manejo propuesto en el modelo AGROE, los rendimientos se equipararon. El modelo AGROE se mostró como más estable, ya que ante una falta de precipitaciones ocurridas durante la primavera y verano del 2013, se logró implantar el sorgo y la producción de carne, mientras que en el modelo ACTUAL la soja no logró desarrollar para obtención de granos, lo que significó una pérdida económica para el productor.

Económicos: en la Tabla 3 se muestran los resultados económicos comparados entre los dos modelos productivos evaluados. El Costo Directo anual y total del modelo AGROE fue siempre menor que en el modelo ACTUAL. Esto es de fundamental importancia para el productor ya que representa menores riesgos productivos en cada una de las campañas.
En general, con el modelo ACTUAL se obtuvo mayores ingresos netos. En cuanto al margen bruto (ingreso neto-costos directos) en la mayoría de los años el modelo AGROE logró mejores resultados. En el total de los años evaluados (6 cultivos) el margen bruto AGROE duplicó al del modelo ACTUAL.

TABLA 2. Cultivos, producto y rendimiento, según secuencia y modelo productivo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

	Agroecológico			Actual		
Año	Cultivo	Producto	Rendimiento (kg/ha)	Cultivo	Producto	Rendimiento (kg/ha)
2011	Avena-vicia	Carne	147	Avena	Carne	100
2011/12	Sorgo-soja	Carne	163	Soja	Grano	1200
2012	Trigo candeal + Trébol rojo	Grano	2900	Trigo candeal	Grano	3600
2013	Avena-vicia	Carne	305	Avena	Carne	467
2013/14	Sorgo	Carne	94	Soja	Grano	0*
2014	Trigo candeal + Trébol rojo	Grano	3800	Trigo candeal	Grano	3800

* Por falta de precipitaciones el cultivo de soja no prosperó.

TABLA 3. Costo Directo, Ingreso Neto y Margen Bruto según sistema productivo (U$S/ha).

	Agroecológico			Actual		
Año	Costo Directo	Ingreso Neto	Margen Bruto	Costo Directo	Ingreso Neto	Margen Bruto
2011	207	267	60	220,2	182	-38,2
2011/12	163	298	135	258	319	61
2012	304,6	511	206,4	435	635	200
2013	251	673	422	538,3*	878	339,7
2013-14	74,5	176	101,5	119	0#	-119
2014	237,5	588,2	350,7	423	588,2	165,2
Total	**1238**	**2513**	**1276**	**1994**	**2602**	**609**

*El costo incluye el picado para la confección de silaje de avena, utilizado para la producción de carne de ese año.# Por falta de precipitaciones el cultivo de soja no prosperó.

Analizando los principales componentes del costo directo total de producción (Figura 1), el modelo ACTUAL presentó un 119% más de costo de labores. También mostró un costo 572% superior de herbicidas que el modelo AGROE. En este último, el uso de cultivos asociados (policultivos) como trigo con trébol rojo, avena con vicia y sorgo con soja contribuyeron a disminuir el banco de semillas al lograr mayor cobertura, evitando dejar disponible luz, agua y nutrientes para el desarrollo de las malezas (ocupación de nichos y aumento de la competencia de las especies implantadas). El modelo ACTUAL mostró un 79% de aumento en el costo debido a la utilización de fertilizantes de síntesis química para la reposición de nutrientes. El modelo AGROE basó la reposición de nutrientes en el uso de leguminosas para la fijación del nitrógeno y en el uso de suplemento de la molinería local (cáscara de trigo) para balancear el P extraído (aunque en los primeros cultivos se utilizó P de síntesis química para elevar el contenido de P disponible en los suelos).

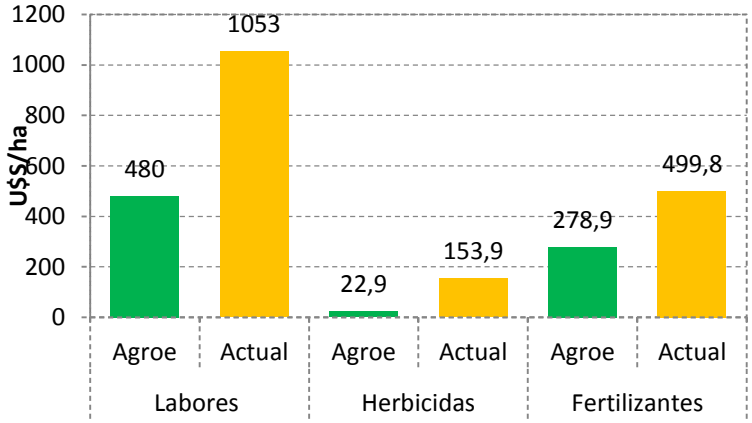


FIGURA 1. Detalle de los principales costos directos de producción. Total de la secuencia de cultivos en cada modelo productivo.

Conclusiones

Este trabajo se basó en la comparación de dos modelos de producción extensiva: el de base agroecológica y de uno de producción predominante de la zona que todavía mantiene a la ganadería, no siendo el planteo netamente agrícola difundido en los últimos años.

El modelo AGROE mostró rendimientos de grano y carne aceptables durante los primeros años y luego de estabilizarse, se pudo obtener rendimientos similares a un sistema agrícola actual.

Desde el inicio de la comparación, los costos directos fueron inferiores en el modelo AGROE, siendo más viable este tipo de producción para productores familiares de menor capitalización. Por lo tanto el productor asume menos riesgos.

Esta experiencia nos permite demostrar que el margen bruto por cultivo y global fue mayor en el modelo AGROE, quedando enmascarado este resultado si solo se observa el ingreso neto.

La visión parcial y cortoplacista del modelo ACTUAL basado en la búsqueda de altos rendimientos, ha elevado los costos productivos, la dependencia de insumos de síntesis química y el riesgo de contaminación por agroquímicos. Por otra parte el modelo AGROE basa sus principios en el fortalecimiento de los procesos biológicos, las interacciones de los diferentes componentes del sistema, el aumento de la biodiversidad, que disminuyen la necesidad de la utilización de productos de síntesis química. Para reponer nutrientes el modelo AGROE utiliza recursos generados en el establecimiento (como el nitrógeno fijado por las leguminosas) y/ en la zona con recursos locales (subproductos de la molinería).

Referencias bibliográficas

Altieri MA y CI Nicholls. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición. Serie de textos básicos para la formación ambiental. PNUMA. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México D.F. México. 250 pp.

Carrasco, N, M Zamora, E Cerdá, L Pusineri, A Barbera, L De Luca y R Perez. 2015. Agroecología en cultivos extensivos en el Centro Sur Bonaerense. Manejo a campo y servicios ecosistémicos. V Congreso Latinoamericano de Agroecología (enviado para su aprobación). La Plata.

Gliessman, SR. 2002. Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable. Editora da Universidade. 380 pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-429 Propiedades biológicas de suelos Argiudoles y su relación con la producción de batata *cv Arapey* bajo distintos antecesores en consorcio y monocultivo

Ullé, J.[1]; Faggioli, V.[2]; Marti, H.[1]; Aolita,F. [1];

[1] REDAE INTA San Pedro; [2] Suelos Biología INTA Marcos Juárez; ulle.jorge@inta.gob.ar; faggioli.valeria@inta.gob.ar; marti.hector@inta.gob.ar

Resumen

En sistemas agroecológicos la conservación de suelos, su calidad, manejo y la caracterización de propiedades físicas, químicas y biológicas, de modo integral, es un factor clave para rediseñar y planificar el manejo de los cultivos. Un experimento fue implantado con batata en 2011 evaluando diferentes antecesores, comparando monocultivo, barbecho, variedades de maíz (*Blanco Duro, Caiano*, *Azteca)*, sorgo forrajero (*Talero*), leguminosas (*Canavalia ensiformis*, *Mucuna cinza*) y cultivo de batata (*Arapey*) consorciada con maíces y leguminosas. Fueron implementados 12 tratamientos en tres bloques (DBCA) con objetivo de conocer en qué medida las variables biológicas, respiración (AB), carbono en biomasa (CBM), coeficientes metabólicos (qCO2), fluoresceína (FDA),fosfatasa (Pasa), glomalinas (PROT) hifas (H) arbúsculos (A) y vesículas (V) de micorrizas permitían diferenciar los antecesores y rendimientos. Todos los años no hubo diferencias estadísticas de rendimientos ha entre batata monocultivo y las consorciadas, sin embargo en 2013 y 2015, la batatas de antecesores barbecho y maíces fueron superior a las monocultivo. Estas últimas presentaron mayores (qCO2), menor FDA y mayor porcentaje de (H) (VE) tanto solas o en consorcio.

Palabras-clave: *Ipomoea batata***;** sistemas agroecológicos, uso de la tierra, pequeños agricultores.

Abstract

One experiment was implanted with sweet potato in 2011 evaluating different previous cover crops comparing monoculture, fallow, maize varieties (*White Duro, Caiano, Azteca*), forage sorghum (*Talero*), legumes (*Canavalia ensiformis*, *Mucuna cinza*) and sweet potato crop (*Arapey*) associated with corn and legumes. Twelve treatments in three blocks (DBCA) were evaluated to know to what extent biological variables such as respiration (AB), microbial biomass (MBC), metabolic coefficients (qCO2), fluorescein (FDA), phosphatase (Pase), glomalins (PROT) mycorrhizal hyphae (H) arbuscules (A) and vesicles (V), allowed differentiation predecessors and yields. In each year there were no statistical differences between monoculture sweetpotato yields and associated sweetpotato, but in 2013 and 2015, the fallow predecessors sweet potatoes and corn were higher in yield than monoculture. The latter alone or had higher (qCO2), less FDA and higher percentage of (H) (VE)

Keywords: *Ipomoea batata* ; agroecological systems, land use; small farmers.

Introducción

El cultivo de batata es importante en varias economías regionales de Argentina como en el NEA y NOA debido a su gran capacidad para producir grandes cantidades de alimento por área y ser cultivada por muchos agricultores familiares. El cultivo también es realizado por pymes en la región pampeana en la Pcia de Bs As (INTA 2013). En esta amplia distribución su cultivo se realiza en variados tipos de suelos que abarcan desde los aluviales franco

arenosos en el norte de Formosa, hasta suelos Argiudoles arcillosos donde se extiende hasta un poco más de los 33°de latitud sur. Los métodos de cultivo de batata fueron basados en herramientas de labranzas y maquinarias adaptadas al manejo de suelos en cada ecorregión, pero con excesivos laboreos para favorecer el suelo desnudo en las operaciones de transplante sobre canteros, lo que así disminuyó sucesivamente las fracciones más lábiles del carbono del suelo (Gonzalez *et al,* 2009). Por otra parte la batata a pesar de ser un cultivo poco exigente en términos de exportación de macronutrientes, sin planificación de antecesores y rotaciones lleva a caídas bruscas de la materia orgánica, en relación a los suelos prístinos. Camargo (1951) analizando una red de más de treinta ensayos de NPK en el estado de Sao Paulo, concluyo que la fertilidad natural del suelo y otros factores de orden de manejo agronómico demostraron mayor influencia en la producción de batata que la fertilización química. La batata no respondía en forma directa al aporte de elementos minerales, ya que los factores de manejo como, calidad del suelo, rotaciones, antecesores, sistemas de labranzas, influenciaban mayormente los rendimientos. Espíndola (1996) en experimento en RJ Brasil, encontró que las leguminosas *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis* y *Mucuna aterrina*, presentaban un mayor acumulo de NPK en la parte aérea con relación a la vegetación espontánea y utilizadas como antecesoras en el pre-cultivo de batata incrementaban los rendimientos. Las plantas leguminosas también aumentaban el número de propágulos infectivos de hongos micorrízicos con relación a él campo natural, demostrando esto una relación sinérgica con el aumento de productividad de batata. La capacidad infectiva de hongos micorrízicos arbusculares en áreas de reforestación ha sido muy estudiada (Caprioni, *et al* 2003), pero pocos estudios aún se han realizado en ensayos de larga duración para conocer su relación con otras variables biológicas del suelo. En sistemas agroecológicos la conservación de suelos, su calidad, manejo y la caracterización de propiedades físicas, química y biológicas, de modo integral, es un factor clave para rediseñar y planificar el manejo de los cultivos (INTA 2013).

Metodología

El ensayo se realizó en un lote de la EEA San Pedro INTA en un suelo correspondiente a la serie Ramallo (Ra), Argiudol vértico, profundo, de textura superficial franco arcillo limoso. El experimento se implantó en el ciclo agrícola 2011 con diseño estadístico en bloques al azar, con tres repeticiones. Los tratamientos antecesores fueron 12 según sigue: 3 variedades de maíz *cv. Blanco Duro* **(MZBduro),** *cv. Caiano* **(MZCaiano)**, *cv Azteca* **(MZAzteca)**, 1 sorgo forrajero *cv. Talero* **(sorgo)**, 2 leguminosas subtropicales *Canavalia ensiformis* **(canavali)**, *Mucuna cinza* **(mucuna)**, 1 barbecho desnudo estival **(barbecho)**, 1 avena-batata (**batavena)**, 1 monocultivo batata **(batmono)**, 1 batata-*Canavalia ensiformis* **(bat-canav)**, 1 batata-*cv.Blanco Duro* **(batMZBdu)**, *1 batata-cv.Caiano* **(batMZcai)**. Las labranzas de preparación del sitio para el trasplante, consistieron en triturado de vegetación espontanea, laboreo primario con cincel y dos operaciones de rastra excéntrica dos meses antes del trasplante. En otoño de 2013 y en otoño de 2014 las propiedades biológicas estudiadas en el espesor 0-0.12 m fueron las siguientes: actividad biológica (AB), biomasa microbiana (CBM) (Jenkinson & Powlson 1976), coeficientes metabólicos (qCO2: Cociente entre la AB y CBM); fosfatasa ácida (Pasa); hidrólisis de fluoresceína diacetato (FDA); (Alef & Nannipieri 1995); glomalinas (PROT/gr) (Wright *et al.* (1996); micorrizas, hifas, arbúsculos, vesículas, (McGonigle et al.1990). Las batatas fueron cosechadas en 2012, 2013, 2014, 2015, siendo comunicados los resultados de todos los años, agrupados según la secuencia de antecesores. En el 2012 y 2014 se cosecharon y registraron los rendimientos (ha) de los doce tratamientos, tanto aquellos de batatas, **batmono, batavena**, batata consociada con variedades maíz **batMZBdu**, ***batMZcai,***. batata con leguminosas **bat-canav**, así como los cultivos de maíces **MZBduro, MZCaiano**, **MZAzteca**, y el resto **sorgo**, **canavalia**, **mucuna**

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

y barbecho, fueron triturados al final del ciclo. En el 2013 y 2015 se cosecharon todos los tratamientos con batatas **batmono**, **batavena batMZBdu**, ***batMZcai*** **bat-canav** además de las batatas provenientes de los antecesores **MZBduro, MZCaiano**, **MZAzteca**, **sorgo**, **canavalia**, **mucuna y barbecho**.

El análisis estadístico fue de ANOVA no paramétrico para la comparación de medias (Prueba de Kruskal Wallis)**,** gráficos de box plot, y la relación entre los rendimientos y las variables biológicas de suelos mediante análisis de regresiones múltiples (modelo stepwise).

Resultados y discusiones

En la Figura 1 se observan los gráficos box plot con los rendimientos por ha del cultivo de batata en promedio de los años 2012, 2014, los cuales no difirieron estadísticamente entre las diferentes variantes de batata en monocultivo (**batmono)**, con relación a los cultivos consorciados hileras de por medio **batMZBdu**, ***batMZcai,*** **bat-canav** o los provenientes de abonos verdes otoñales-invernales **batavena.** Sin embargo también a pesar de no existir diferencias significativas en el promedio de rendimientos por ha de batata de los años 2013-2015, se observan, una tendencia a rendimientos decrecientes en **batmono**, **batavena,** con relacion a los provenientes de maíces **MZBduro, MZCaiano, MZAzteca barbecho** **(**box-plot figura 2), en lo que puede haber incidido la mayor mineralización de los cultivos estivales en el año anterior al cultivo de batata.

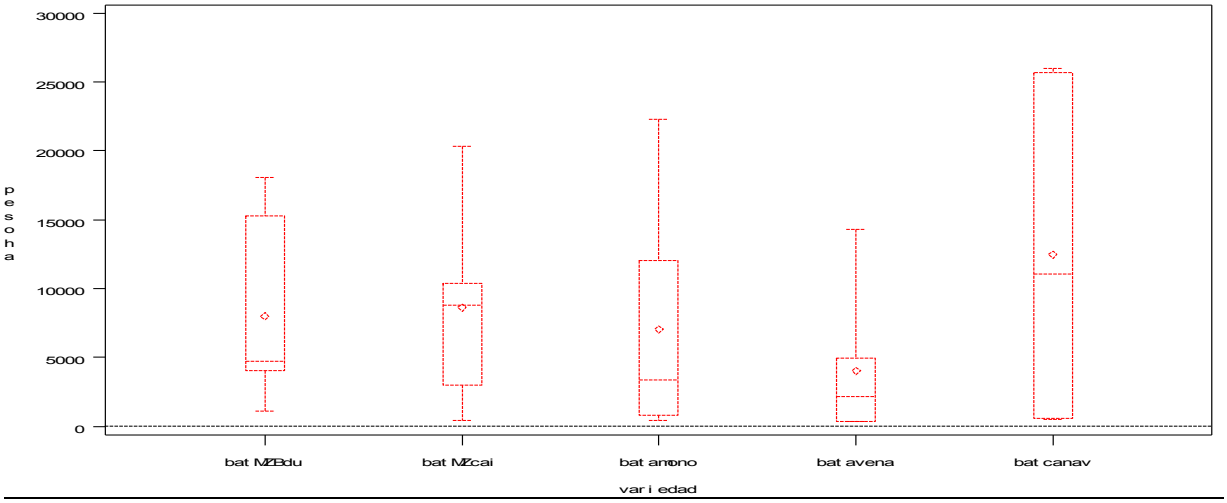


FIGURA 1. Rendimiento por ha de cinco tratamientos de batata promedio de los años 2012-2014.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

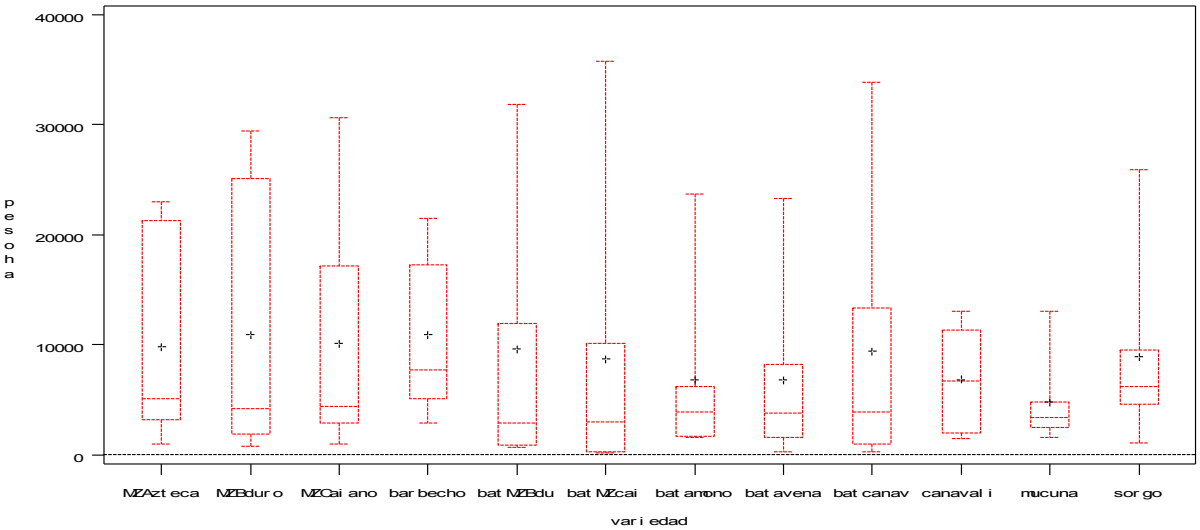


FIGURA 2. Rendimiento por ha de doce tratamientos de batata promedio de los años 2013-2015**.**

TABLA 1: Variables biológicas enzima FDA, H, VE de hongos micorrízicos del suelo en promedio de los años 2013 y 2014 encontradas significativas entre tratamientos. Letras iguales no difieren significativamente (Rangos de Prueba de Kruskal Wallis).

Hidrólisis de fluoresceína diacetato (FDA)			**Hifas (H)**			**Vesículas (VE)**		
batamono	10.50	A	barbecho	5.50	A	barbecho	7.00	A
sorgo	25.67	AB	MZCaiano	8.50	AB	mucuna	13.50	AB
mucuna	30.33	AB	MZBduro	19.33	ABC	sorgo	15.83	AB
MZBduro	34.33	B	mucuna	20.00	ABC	MZAzteca	19.17	AB
barbecho	36.33	B	MZAzteca	23.17	ABC	MZCaiano	20.17	ABC
Canavalia	39.50	B	sorgo	28.00	ABC	MZBduro	23.00	ABC
batMZBdu	40.17	B	Canavalia	25.83	ABC	Canavalia	23.17	ABC
batcanav	41.83	B	batMZcai	28.17	B C	batcanav	27.58	ABC
MZCaiano	42.50	B	batMZBdu	30.08	C	batMZcai	28.08	BC
MZAzteca	42.67	B	batcanav	30.58	C	batamono	31.75	BC
batMZcai	45.83	B	batamono	32.08	C	batMZBdu	32.83	BC
batavena	48.33	B	batavena	34.92	C	batavena	39.83	C

En la Tabla 1 en la primera columna se observa en forma ascendente, como los niveles de FDA son significativamente menores en **bata mono,** en relación a los cultivos de batata provenientes de los antecesores maíces o los cultivos consorciados con estos y con leguminosas. Si bien en 2012-2104, **bata mono,** no se diferenciaba en cuanto a rendimientos por ha de los consorciados o subsiguientes de avena del punto de vista de las enzimas como FDA, al cuarto año de monocultivo de batata su caída es ya inminente, lo que podría relacionarse con un cambio de tendencia en el estado de la calidad y salud del suelo. Una situación más específica se da en el tratamiento **barbecho** desnudo estival, el cual cae en los niveles más bajos de H y VE micorrízicos, con relación a los cultivos de batata en monocultivo o consorciados. Por otra parte el tratamiento **barbecho** que durante 2013-2015, fue cercano en rendimientos a los de maíces, no consiguió mantener un nivel más alto de micorrización en batata, lo que puede indicar que además de la influencia en los rendimientos del aporte voluminoso de residuos de maíces o la mineralización del barbecho estival, son necesarios otras estrategias de épocas del antecesor (ej avena) o batata en consorcios para mantener micorrizas nativas del suelo entre cosechas.

Conclusiones

La producción sostenible de rendimientos agronómicos en batata podría ser viable desde que se busquen favorecer conjuntamente rastrojos voluminosos con alta actividad enzimática en suelos con antecesores como maíz, pero con diseños de cultivos y sistemas radiculares que también favorezcan el consorcio de plantas con batata, de modo de beneficiar la propagación y desarrollo de hongos micorrízicos nativos del suelo entre cosechas. En este sentido los cultivos en consorcio de batata ensayados aquí, podrían brindar una posible solución en el sistema agroecológico de producción de batata, cuanto a mantener alto nivel de enzimas y alta capacidad infectiva de micorrizas en suelos. El aporte del trabajo en términos de conocimientos a sistemas de producción agroecológico, estaría dado en demostrar como propiedades biológicas de suelos, permiten de modo sensible predecir el estado de salud del suelo y relacionarlas a la evolución de los rendimientos del cultivo.

Referencias bibliográficas

Caprioni A. 2003 Capacidade infectiva de fungos micorrízicos arbusculares em áreas reflorestadas após mineracao de bauxita no Pará. Pesq.agropec.bras. Brasilia v n38 p.937-945

Espindola JA. 1996. Influência da adubaçao verde sobre a simbose micorrizica e aproduçao de batata-doce. Rio de Janerio. UFRRJ. IA. 73 p. Dissertaçâo mestrado.

Gonzalez, J; HR Marti; GB Corbino; G Sanchez & A Andriulo. Efecto de cultivos antecesores y abonos verdes sobre los rendimientos, contenido de nutrientes, antocianinas, fenoles, capacidad antioxidante y parámetros edáficos en batata orgánica. Cap. EEA San Pedro pp 93-99. (INTA CERBAN) 2009. Informe técnico 2009. Desarrollo y Difusión de Tecnología para la Producción Ecológica. CERBAN Pergamino 257 pp

Pais de Camargo A. 1951. Adubação da batata doce em São Paulo. P a r t e I. Ef e i t o d a a d u b a ç ã o mineral. *B r a g a n t i a* vol. 11, nos 1-3: 55-79.

INTA 2013 a) Proyecto Específico: *Bases para la sostenibilidad de las cadenas de la papa y la batata.* Programa Nacional - Hortalizas, flores y aromáticas PNHFA-1106074

INTA 2013b.) RED de AGROECOLOGIA. Informe técnico 2013: Bases tecnológicas de sistemas de producción agroecológicos 1a ed. - Buenos Aires: Ediciones 204 p.il.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-433 Respuesta de dos variedades de batata frente a la inoculación con microorganismos promotores del crecimiento vegetal según el tipo de estaca

Puente, Mariana L[1].; García Julia E[1].; Martí, Héctor[2]; Perticari, Alejandro[1] y Ullé, Jorge[2]

[1]Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, INTA; Argentina; [2]EEA INTA San Pedro, Argentina puente.mariana@inta.gob.ar

Resumen

Se plantaron estacas apicales e internodales de dos variedades en tubetes de 400 cm^3 sobre una mezcla de turba y perlita (1:1), y un testigo con compost. Los PGPR evaluados fueron *A. brasilense* Az39, *P. fluorescens* ZME4 y *P. putida* LSR1. Las estacas se inocularon en forma de riego en la base del tallo con una dosis de 5 mL/planta. Luego de 15 días, se evaluó la longitud del brote, peso fresco y seco de los brotes y peso fresco y seco de la raíz. Si bien, en la parte aérea los efectos de la inoculación no fueron significativos, los tratamientos inoculados no se diferenciaron estadísticamente de los esquejes crecidos en compost, que fueron los que mayor crecimiento aéreo presentaron. El crecimiento radicular, en cambio, no se vio favorecido con el compost, en donde se pudo observar plantas con raíces más livianas y más débiles que aquellas inoculadas. Un buen sistema radicular, obtenido con algunos de los tratamientos con PGPR es imprescindible para lograr plantines viables.

Palabras clave: *Ipomoea batatas*; *Azospirillum*; *Pseudomonas*; PGPR.

Abstract

Apical and internode stakes of two varieties were planted on 400 cm^3-cilindric pots with a mixture of peat and perlite (1:1), and a control with compost. The PGPR stains evaluated were *A. brasilense* Az39, *P. fluorescens* ZME4 and *P. putida* LSR1. The stakes were inoculated on the base of the shoot with 5 mL/plant. After 15 days, the length, dry and fresh weight of the shoots and roots were measured. Although the effects of inoculation were not statistically significant in the aerial part, the inoculated treatments were not statistically different to the stakes grown on compost, which had the biggest aerial growth. However, the compost did not improve the root growth since the plants had lighter and weaker roots than the inoculated plants. An optimal root system, obtained with some of the PGPR treatments, is an essential condition to obtain viable seedlings.

Keywords: *Ipomoea batatas*; *Azospirillum*; *Pseudomonas*; PGPR.

Introducción

El cultivo de batata [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] resulta de interés tanto para la producción familiar y el autoconsumo, como para su plantación comercial. La importancia de este cultivo como alimento radica en su valor energético, gracias a su contenido de almidón. También es una fuente importante de elementos nutritivos como vitamina A, niacina, riboflavina y vitamina C, además de elementos minerales y de algunos aminoácidos como la metionina, un aminoácido esencial para la vida humana ausente en la mayoría de los alimentos de origen agrícola. Este alimento se compara con muchos otros cultivos de raíces y tubérculos, y con hortalizas comercialmente importantes lo cual lo convierte en un complemento valioso en las dietas basadas en cereales (Rodriguez and Reggio, 2012). La batata es una planta perenne que se propaga vegetativamente y se cultiva como planta anual siendo un cultivo que se adecua muy bien a sistemas orgánicos y, si bien, es poco exigente en suelos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

responde muy bien a la fertilización. En este cultivo, la obtención de plantines es un paso clave en la producción porque una falla en esa etapa compromete toda la producción (Martí, 2003).

Los microorganismos promotores del crecimiento vegetal (PGPR) se utilizan para mejorar el crecimiento y nutrición de las plantas (Egmarberdiyeva and Hoflich, 2004). Influyen en los cultivos cambiando el estado fisiológico y las características morfológicas de las raíces inoculadas favoreciendo la absorción de nutrientes disponibles a través de mecanismos tales como la fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos, producción de fitohormonas y producción de sideróforos, entre otros. Dentro de los PGPR están los microorganismos que se asocian con las raíces de las plantas de manera extracelular (ePGPR) y los que lo hacen de manera intracelular (iPGPR) (Martínez-Viveros *et al*. 2010). Dentro de los ePGPR podemos citar los géneros *Agrobacterium*, *Arthobacter*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Caulobacter*, *Chromobacterium*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Micrococcous*, *Pseudomonas* y *Serratia*. Los iPGPR incluyen los endófitos *Allorhizobium*, *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mesorhizobium* y *Rhizobium* y las especies de *Frankia* (Bhattacharyya and Jha, 2012). Nair *et al*. (2001) observaron que con el uso integrado de *Azospirillum* y micorrizas se podía disminuir la dosis recomendada de fertilizante nitrogenado y fosforado en un 75 y 50% respectivamente, manteniendo una alta productividad. Puente *et al*. (2014) observaron respuesta a la inoculación con *A. brasilense* y *Pseudomonas* en dos cultivares de batata (Arapey y Bouregard) dependiendo de la dosis de inoculación y de la especie y cepa del microorganismo utilizado. Debido a la importancia que tiene la obtención de plantines y a los beneficios que aportan los PGPR a los cultivos, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de promoción con *A. brasilense*, *P. fluorescens* y *P. putida* según dos tipos de obtención de estacas.

Metodología

El ensayo se llevó a cabo en cámara de crecimiento. Se utilizaron estacas apicales e internodales de dos variedades (Arapey y Bouregard) provistas por la EEA INTA San Pedro que fueron trasplantadas en tubetes de 400 cm^3 utilizando como sustrato inerte una mezcla con partes iguales de turba y perlita, y se probó un testigo absoluto con compost. Los microorganismos evaluados fueron *A. brasilense* Az39, *P. fluorescens* ZME4 (Ps1) y *P. putida* LSR1 (Ps2). A los 10 días del trasplante se inocularon las estacas en forma de riego en la base del tallo con una dosis de 5 mL/planta. Para cada una de las variedades y tipo de estaca los tratamientos fueron: 1) testigo compost, 2) testigo mezcla, 3) inoculado Az39, 4) inoculado Ps1 y 5) inoculado Ps2. Quince días post inoculación se realizó la cosecha de las estacas y se evaluaron los parámetros longitud del brote, peso fresco y seco de los brotes y peso fresco y seco de la raíz. El diseño fue completamente aleatorizado. Los datos fueron analizados mediante un ANOVA y las medias se compararon por Tukey ($p \leq 0.05$) utilizando INFOSTAT.

Resultados y discusiones

Evaluación del crecimiento de la parte aérea

Se obtuvieron los siguientes valores de p para longitud del brote (LPA) y peso fresco de parte aérea (PFPA) (Tabla 1) de los factores evaluados: variedad, tipo de esqueje y tratamiento de inoculación, y de la interacción entre ellos.

Se observa que fue significativo el efecto de la variedad en estos dos parámetros y del tipo de esqueje en largo de parte aérea y no se observaron efectos de los tratamientos de inoculación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Valores de p para los diferentes factores evaluados y de la interacción entre ellos para largo y peso fresco de la parte aérea. (*) indica valores significativos (p≤0.05).

FACTOR	LPA	PFPA
Variedad	0,0203*	0,9243
Tipo de Esqueje	0,0001*	<0,0001*
Tratamiento	0,5047	0,4734
Variedad*Tipo de Esqueje	0,4932	0,0587
Variedad*Tratamiento	0,5619	0,5007
Tipo de Esqueje*Tratamient..	0,4412	0,5238
Variedad*Tipo de Esqueje*Trat..	0,5211	0,4783

Las plantas provenientes de esquejes apicales presentaron mayor largo de la parte aérea que las de esquejes internodales. A su vez, las plantas de la variedad Bouregard fueron mayores que las Arapey tanto en largo como en peso fresco aéreo.

En el peso seco (PSPA) fueron significativas las interacciones entre factores. En la variedad Bouregard no hubo respuesta a la inoculación en ninguno de los dos tipos de esquejes. En cambio, en las plantas de la variedad Arapey se observó que los esquejes internodales crecidos en compost presentaron diferencias significativas con el testigo pero no con aquellos esquejes inoculados (Figura 1 A).

A B

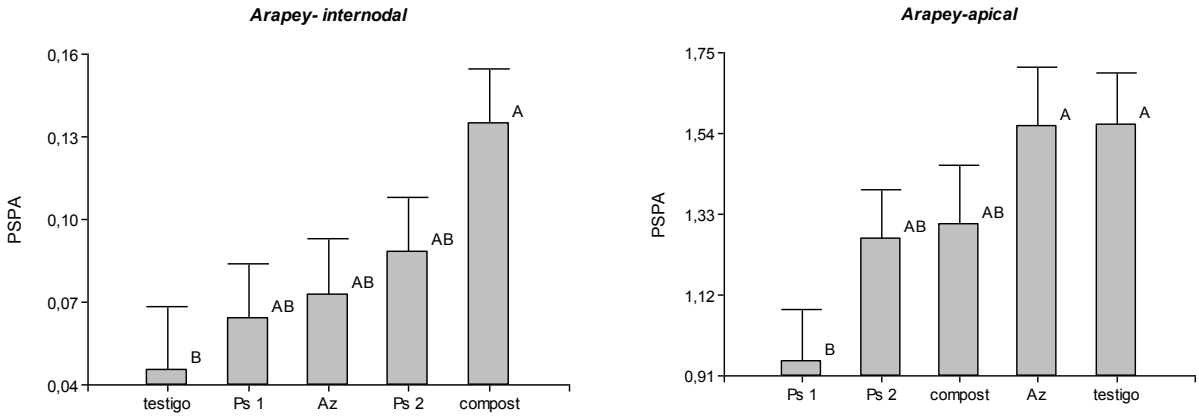


FIGURA 1. Peso seco de parte aérea de esquejes internodales (A) y apicales (B) de la variedad Arapey según los tratamientos de inoculación. Las letras diferentes indican diferencias significativas según el test de Tukey (p≤0.05).

En los esquejes apicales, la inoculación con la Ps1 produjo una menor acumulación de materia seca en la parte aérea respecto al testigo. Entre los otros tratamientos de inoculación no se observaron diferencias significativas (Gráfico 1 B).

Evaluación del crecimiento de la raíz

En el largo de las raíces no se observaron efectos de los factores que se evaluaron. En cambio, tanto en el peso fresco (PFR) como en el seco (PSR) se observaron valores significativos de p de algunos factores y de interacción entre ellos (Tabla 2).

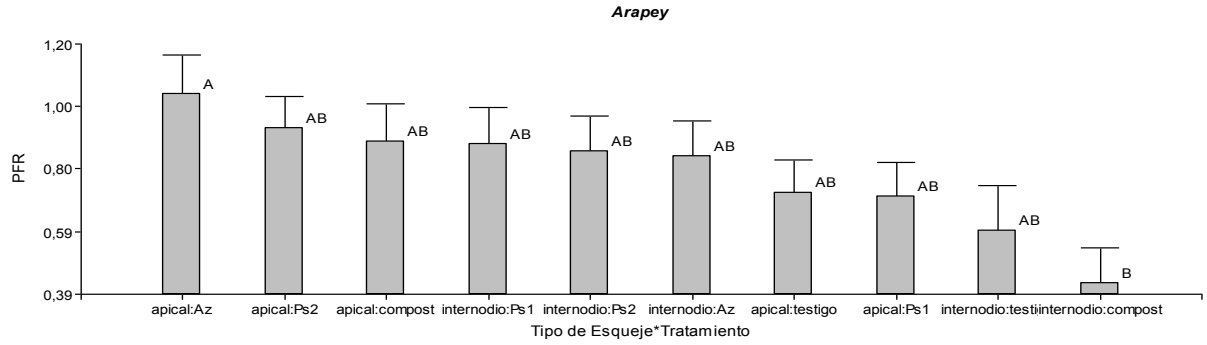
MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Valores de p para los diferentes factores evaluados y de la interacción entre ellos para peso fresco y seco de la raíz. (*) indica valores significativos (p≤0.05).

FACTOR	PFR	PSR
Variedad	0,0465*	0,0847
Tipo de Esqueje	0,0019*	<0,0001*
Tratamiento	0,0032*	0,0147*
Variedad*Tipo de Esqueje	0,9141	0,1783
Variedad*Tratamiento	0,1141	0,0346*
Tipo de Esqueje*Tratamient..	0,5534	0,6986
Variedad*Tipo de Esqueje*Trat..	0,0421*	0,007*

Los esquejes internodales crecidos en compost fueron los que tuvieron menores valores de peso fresco y seco de raíces, tanto en la variedad Arapey (Figura 2 A y B) como en la Bouregard (Figura 3 A y B).

2.A)



2.B)

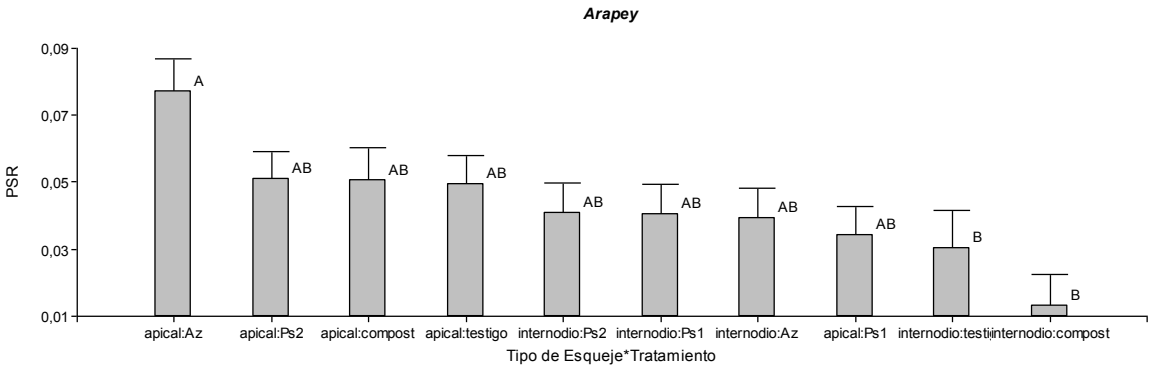
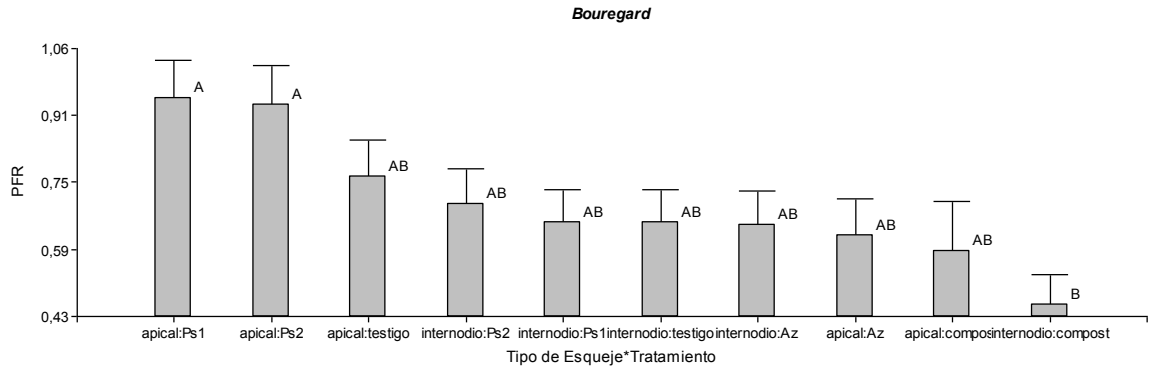


FIGURA 2. Peso fresco (A) y seco (B) de raíz en el cultivar Arapey para los diferentes tratamientos. Las letras diferentes indican diferencias significativas según el test de Tukey (p≤0.05).

3.A)



3.B)

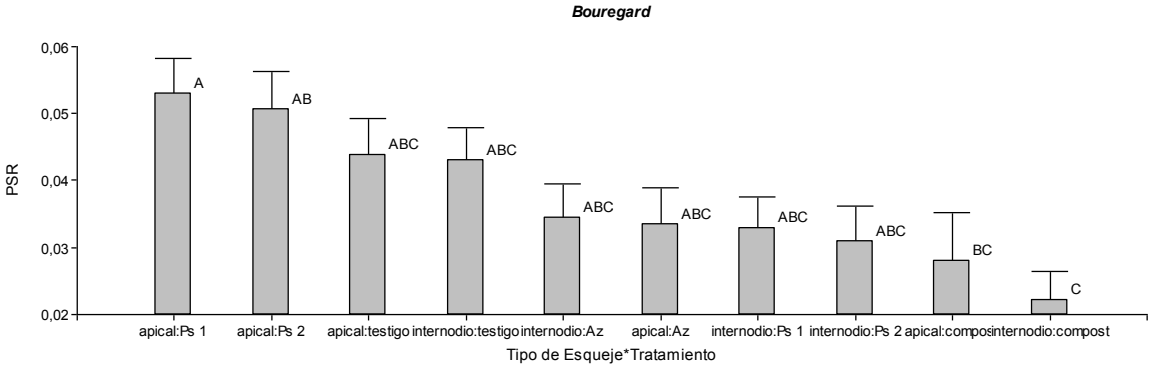


FIGURA 3. Peso fresco (A) y seco (B) de raíz en el cultivar Bouregard para los diferentes tratamientos. Las letras diferentes indican diferencias significativas según el test de Tukey ($p \leq 0.05$).

En la variedad Arapey, los esquejes apicales inoculados con Az39 presentaron el mayor peso de raíces, mientras que en la variedad Bouregard los esquejes apicales inoculados con Ps1.

Conclusiones

Si bien, en la parte aérea los efectos de la inoculación no fueron significativos, los tratamientos inoculados no se diferenciaron estadísticamente de los valores que presentaron los esquejes crecidos en compost, que fueron los que mayor crecimiento aéreo tuvieron. El crecimiento radicular, en cambio, no se vio favorecido con el compost, en donde se pudo observar plantas con raíces más livianas y más débiles que se rompían al descalzar la planta. Un buen sistema radicular y una adecuada relación tallo:raíz, obtenidos con algunos de los tratamientos con las PGPR, son condiciones para lograr plantines de calidad y una alta sobrevivencia al trasplante.

El sistema de esqueje apical presentó mejor sistema radicular que los esquejes internodales, viéndose reflejado tanto en el peso fresco como en el seco.

A su vez, se observó que hubo interacción entre el microorganismo PGPR y la variedad de batata empleada, por lo tanto, se deberán continuar los estudios para conocer la cepa más eficiente para cada variedad.

Referencias bibliográficas

Bhattacharyya PN & DK Jha (2012) Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 28 (4): 1327-1350.

Egamberdiyeva D & G Hoflich (2004) Effect of plant growth-promoting bacteria on growth and nutriente uptake of cotton and pea on a semi-arid region of Uzbekistan. Journal of Arid Environments, 56: 293-301.

Martí HR (2003) Tecnología para el cultivo de batata. en el noreste de Buenos Aires. Idia XXI.

Martínez-Viveros O, MA Jorquera, DE Crowley, G Gajardo & ML Mora (2010) Mechanisms and practical considerations involved in plant growth promotion by rhizobacteria. Journal of soil science and plant nutrition, 10 (3): 293-319.

Nair GM, VP Potty & K Susan John (2001) Influence of biofertilizer (*Azospirillum*) on the growth and yield of sweet potato. J. Root Crops, 27 (1): 210-213.

Puente M, J García, G Maroniche, H Martí, J Ullé & A Perticari (2014) Evaluación del efecto de bacterias promotoras del crecimiento vegetal en el crecimiento del cultivo orgánico de batata [*Ipomea batatas* L. (Lam.)]. X Encuentro Internacional de Agricultura Orgánica Sostenible. Cuba.

Rodríguez G & A Reggio (2012) Jornada de divulgación: Características de boniato para la zona sur. Ed. INIA Uruguay ISSN: 1688-9258.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-434 Efecto de tres abonos orgánicos: lombricomposta, bocashi y tierra de corral en un cultivo intercalado de jitomate (*Solanum lycopersicon*) y pepino (*Cucumis sativus)* bajo invernadero en el ejido El Limón, Tepalcingo, Morelos, México

Alejandro Hernández Tapia[1], Libia Aidé Ramírez-Rivero[2], Langen Corlay-Chee[1] y Juan Antonio Cruz Rodríguez[1]

[1]Profesores Investigadores del Centro de Investigación para la gestión de la Agroecología. [2] Egresada del Departamento de Agroecología
Universidad Autónoma Chapingo; ahtapia@gmail.com

Resumen
Se evaluó una intercalación de jitomate y pepino bajo condiciones de invernadero, con un diseño de bloques completos al azar, con nueve tratamientos de abono en cuatro repeticiones (Bocashi, lombricomposta y tierra de corral con tres niveles de dosificación 0.5, 1.0 y 1.5 kg/m^2).Se evaluó rendimiento y,en el caso del jitomate número de frutos dañados. Se empleó un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias (Tukey α=.05). En el caso del pepino, con el tratamiento lombricomposta 1.5kg/m^2 se obtuvo el mayor rendimiento lo que difirió significativamente (P>.05) de tierra de corral 0.5 kg/m^2. En el jitomate, la tierra de corral 1 kg/m^2 fue el tratamiento con el que se obtuvo mayor rendimiento, difiriendo significativamente (P>.05) únicamente con el de tierra de corral 0.5 kg/m^2. Lombricomposta 1.5 kg/m^2 fue el tercer mejor tratamiento.Se observó que cuando las dosis de lombricomposta aumentaban, los frutos dañados de jitomate disminuían.
Palabras clave: manejo agroecológico; periodo cosecha.

Abstract
Interleaving tomato and cucumber were evaluated under greenhouse conditions with a completely randomized design with nine treatments of fertilizer in four replications (Bocashi, vermicompost and ground poultry three dosage levels 0.5, 1.0 and 1.5 kg/m^2). Performance was evaluated and, in the case of tomato number of damaged fruits. An analysis of variance (ANOVA) and comparison tests (Tukey α=.05) was used. In the case of cucumber, treatment with vermicompost 1.5 kg/m^2 the highest yield was obtained which differ significantly (P>.05) Ground poultry 0.5 kg/m^2. In the tomatoes, the land of poultry 1 kg/m^2 was the treatment that was obtained higher yield, differing significantly (P>.05) only with ground poultry 0.5 kg/m^2, vermicompost 1.5 kg/m^2 was the third best treatment. It was observed that when increasing doses of vermicompost, damaged fruit of tomato decreased.
Keywords: agroecological management; harvest period.

Introducción

La agricultura está actualmente en crisis. A pesar de que en todo el mundo la producción de alimentos es al menos igual que en el pasado, existen abundantes señales que muestran que las bases de su productividad están en peligro (Gliessman, 2002). Con la Revolución Verde, han surgido diferentes tipos de agriculturas, las cuales con el paso del tiempo son cada vez más tecnificadas y dependientes de grandes cantidades de energía. Una de ellas es la agricultura protegida, que de la mano de los invernaderos,se plantea como un avance importante ya que representa un ahorro en insumos y la posibilidad de establecer cultivos en diferentes áreas. En México el aumento de la Agricultura Protegida entre 1998 y 2008 se dio a una tasa de crecimiento media anual de 34.5% (Moreno *et al.,* 2011). Ante ello la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producción en invernadero, con estrategias agroecológicas implica investigación en aspectos como: suministro de materia orgánica al suelo, manejo de plagas y enfermedades, diversificación de los cultivos en espacio y tiempo, incorporación de abonos verdes, prácticas que en conjunto están encaminadas a la sostenibilidad. Así la materia orgánica suministrada por diversos tipos de abonos puede contribuir al crecimiento de las plantas a través de sus efectos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Silva, 2004; citado por Rendón, 2010). Por ello se planteó como objetivo evaluar el efecto de la incorporación de tres niveles de tres diferentes abonos de producción local en variables del desarrollo (crecimiento) y rendimiento de un cultivo intercalado de pepino y jitomate bajo invernadero.

Metodología

El experimento se realizó en un invernadero de un productor cooperante del Ejido el Limón de Cuachichinola que se localiza en el municipio de Tepalcingo, Morelos. Se empleó un diseño experimental completamente al azar bajo condiciones de invernadero con nueve tratamientos y cuatro repeticiones (Tabla 1). Cada unidad experimental consistió de 32 m^2(4 m de ancho por 8 m de largo) en donde se colocaron 60 plantas de pepino y 20 de jitomate, distribuidas en cuatro camas para las primeras y una para las segundas, de forma tal que la cama con jitomate ocupó el centro de la unidad experimental.

TABLA 1. Tipo de abono y dosis de aplicación en los diferentes tratamientos a evaluar en un cultivo intercalado de pepino y jitomate. Tepalcingo, Morelos, México 2013.

Tratamiento	Tipo de abono (kg/m^2)
T1	Bocashi (0.5 kg/m^2)
T2	Bocashi (1 kg/m^2)
T3	Bocashi (1.5 kg/m^2)
T4	Lombricomposta (0.5 kg/m^2)
T5	Lombricomposta (1 kg/m^2)
T6	Lombricomposta (1.5 k/m^2)
T7	Tierra de corral (0.5 kg/m^2)
T8	Tierra de corral (1 kg/m^2)
T9	Tierra de corral (1.5 kg/m^2).

En la preparación del terreno se empleó una yunta de bueyes para el barbecho y posteriormente con un motocultor se dio una segunda remoción al suelo a una profundidad de 30 cm. Con la ayuda de hilo de rafia se delimitaron las diferentes parcelas experimentales. Posteriormente se esparcieron los tratamientos de abonado al voleo en las parcelas delimitadas y se pasó el motocultor a una profundidad de 10 cm con la finalidad de que los abonos quedaran perfectamente incorporados al suelo. Para la toma de datos, se seleccionaron al azar cuatro plantas de pepino y dos de jitomate por unidad experimental, se registraron, en las plantas de pepino:número de frutos cosechados y peso de los frutos. En el jitomate; número de frutos cosechados y dañados,peso de frutos cosechados y dañados.Se tomaron muestras representativas de cada abono y del suelo para su análisis en el laboratorio.El único abono que se preparó fue el Bocashi para lo cual se empleó: estiércol de caballo y becerro, cenizas, carbón, tierra de corral, bagazo de caña, melaza, levadura y agua; la Lombricomposta fue comprada con un productor regional y la Tierra de Corral fue proporcionada por el productor cooperante. Para ayudar en el manejo de arvenses y del agua se colocó un acolchado de plástico color plata y se acomodó el sistema de distribución de riego por goteo. El trasplante se realizó,con el método de tres bolillo, quince días después de que se aplicaron los abonos. La variedad del pepino empleadafue la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Centauro que es tipo Francés y la del jitomate del tipo Saladet. Para la ejecución del manejo del cultivo primero se dio un recorrido por el invernadero para tapar todos los agujeros del plástico, se revisó que la doble puerta (entrada y salida) estuviera en perfectas condiciones, se limpió el invernadero eliminando arvenses y basura, se colocó permanentemente cloro al 1% en el tapete sanitario.Para el control de plagas, se colocaron trampas con platos amarillos para la Mosquita blanca y azules para trips, las trampas se distribuyeron homogéneamente dentro del invernadero y se les impregno aceite comestible. En el caso de las enfermedades, se aplicó, de manera alternada, cada semana Azufre 90 PH y Sulfato de cobre 50 PH razón de 1.5 kg/ha con una mochila aspersora motorizada para prevenir la presencia de tizón tardío, mildiu y cenicilla. Adicionalmente se realizaron aplicaciones de Lixiviado de Lombriz 10 % y Biol de guano (excremento de murciélago) en los dos cultivos.Se polinizó manualmente únicamente al cultivo de jitomate.

Resultados y discusión

Para el caso del pepino, conel tratamiento Lombricomposta 1.5 kg/m^{2}seobtuvo el mayor rendimiento por planta (P>0.05), aunque solo difirió significativamente de los tratamientos tierra de corral 0.5 kg/m^2 y bocashi 1.0 kg/m^2, lo que se repitió para el caso de número de frutos cosechados (Tabla 2). Se determinó un grado de calidad México 1 en los frutos cosechadoscon base en las características de su diámetro, largo, color y defectos, teniendo como referencia lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-FF-23.

TABLA 2. Rendimiento y Frutos de pepino cosechados por planta. Tepalcingo, Morelos, México 2013.

Tratamiento	Peso de frutos (g/planta)	Número promedio de frutos cosechados
Bocashi 0.5 kg/m^2	5,310.0ab	10.9ab
Bocashi 1 kg/m^2	4,896.9b	10.7b
Bocashi 1.5 kg/m^2	5,873.7ab	11.5ab
Lombricomposta 0.5 kg/m^2	5,723.1ab	11.7ab
Lombricomposta 1 kg/m^2	5,908.7ab	11.5ab
Lombricomposta 1.5 kg/m^2	6,868.7^a	14.0a
Tierra de Corral 0.5 kg/m^2	4,901.2b	10.4b
Tierra de Corral 1 kg/m^2	5,846.1ab	11.9ab
Tierra de Corral 1.5 kg/m^2	6,241.9ab	12.5ab

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (Tukey, α=0.05)

En el jitomate, conel tratamiento tierra de corral 1 kg/m^{2}seobtuvo el mayor rendimiento, difiriendo significativamente con el de tierra de corral 0.5 kg/m^2, pero no con el resto de los tratamientos (P>0.05) (Tabla 3). Con los tratamientos de bocashi se observó, de manera general, que cuando la dosis aumentó el rendimiento disminuyó, a diferencia de la lombricomposta que al aumentar la dosis el rendimiento se incrementó, de tal forma que con lombricomposta 1.5 kg/m^2 se logró el tercer mejor rendimiento. Para el caso de número de frutos cosechados no se tuvieron diferencias significativas, los valores encontrados siguieron el patrón descrito para el rendimiento (Tabla 3).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Rendimiento y número de frutos cosechados por planta de jitomate. Tepalcingo, Morelos, México 2013.

Tratamiento	Rendimiento (g)	Frutos cosechados
Bocashi 0.5 kg/m^2	4,461.87ab	44.75ab
Bocashi 1 kg/m^2	3,157.50ab	32.25ab
Bocashi 1.5 kg/m^2	2,991.87ab	31.50ab
Lombricomposta 0.5 kg/m^2	3,516.37ab	41.50ab
Lombricomposta 1 kg/m^2	3,925.00ab	39.87ab
Lombricomposta 1.5 kg/m^2	4,405.00ab	42.25ab
Tierra de Corral 0.5 kg/m^2	2,888.75b	31.12ab
Tierra de Corral 1 kg/m^2	4,895.00a	47.62ab
Tierra de Corral 1.5 kg/m^2	3,396.25ab	33.00ab

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (Tukey, α=0.05)

En los frutos dañados por la pudrición terminal no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el porcentaje y peso de frutos dañados (P>0.05), aunque se presentó una aparente tendencia a disminuir los daños en función del incremento de la dosis de lombricomposta (Tabla 4). Este daño se asocia con la falta de calcio en los cultivos.Sin embargo, los resultados arrojados en el análisis en laboratorio que se realizó a los tratamientos de abonado y al suelo del invernadero, no reportaron tal deficiencia. Ruiz *et al*.(2008) mencionan que este daño no solo se debe a un simple factor, sino a la ocurrencia de algún estrés enzimático de determinada intensidad (entre otros, déficit hídrico, altas concentraciones salinas y temperaturas) que provoca el deterioro de las membranas de las células del fruto, principalmente los recién formados. Lo anterior podría explicar los resultados obtenidos ya que los frutos dañados comenzaban por los recién formados

.

TABLA 4. Porcentaje, con respecto al total, de frutos de jitomate dañados por planta a causa de la pudrición terminal. Tepalcingo, Morelos, México 2013.

Tratamiento	% Frutos dañados
Bocashi 0.5 kg/m^2	8.76ab
Bocashi 1 kg/m^2	29.20ab
Bocashi 1.5 kg/m^2	20.66ab
Lombricomposta 0.5 kg/m^2	15.64ab
Lombricomposta 1 kg/m^2	5.65ab
Lombricomposta 1.5 kg/m^2	4.78ab
Tierra de Corral 0.5 kg/m^2	17.99ab
Tierra de Corral 1 kg/m^2	8.65ab
Tierra de Corral 1.5 kg/m^2	15.64ab

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (Tukey, α=0.05)

Es importante destacar que con el pepino, el momento de la cosecha se inició a los 35 días después del trasplante y terminó a los 107 y con el jitomate se empezó hasta los 80 días y terminó a los 125 (Figura 1). Es claro entonces que al tener dos cultivos de diferentes ciclos, se amplía el periodo de cosecha, teniendo cuatro momentos: cuando comienza a producir el primer cultivo, cuando en ambos se cosecha y cuando termina el primer cultivo, pero el segundo continúa en producción. Así se logró ampliar el periodo con ingresos por la venta de la producción lo que podría también ser una alterativa para enfrentar oscilaciones en los precios del mercado.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

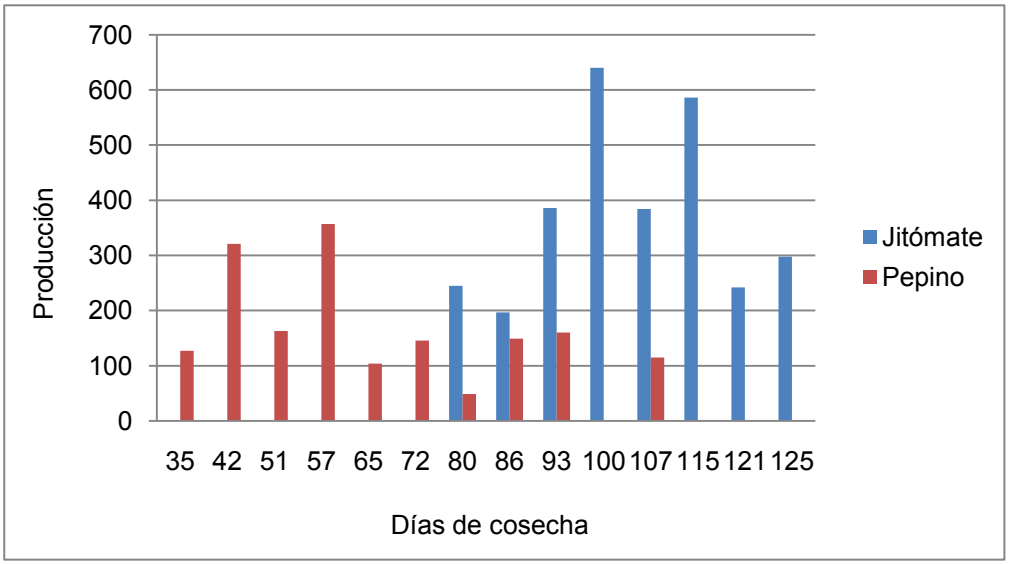


FIGURA 1. Producción de jitomate y pepino, en los diferentes días después del trasplante. Tepalcingo, Morelos, México 2013.

Conclusiones

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con los abonos empleados (bocashi, lombricomposta y tierra de corral) al evaluar el número frutos cosechados (P>0.05) en el cultivo de pepino. Pero en el caso del rendimiento, la lombricomposta 1.5 kg/m^2 obtuvo el mejor valor, difiriendo estadísticamente de los tratamientos tierra de corral 0.5 kg/m^2 y bocashi 1.0 kg/m^2 (P>0.05).

En el jitomate, la tierra de corral 1 kg/m^2 obtuvo el mayor rendimiento, difiriendo significativamente con el de tierra de corral 0.5 kg/m^2 (P>0.05). Con respecto al número de frutos los resultados fueron semejantes en los tratamientos evaluados. Con relación al porcentaje de frutos dañados (pudrición terminal), no se encontraron diferencias (P>0.05), pero en los resultados se observó que al ir aumentando la dosis de aplicación 0.5 kg/m^2 – 1.5 kg/m^2 de lombricomposta, el porcentaje de frutos dañados disminuía significativamente.

Referencias bibliográficas:

Gliessman S (2002) Agroecología: Procesos ecológicos en Agricultura Sustentable. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 349 pp.

Moreno Reséndez A; J Aguilar &A Lúevano (2011) Características de la agricultura protegida y su entorno en México. Revista Mexicana de Agronegocios. (29): 764-774.

Rendón SJ (2012). Producción de Papayo (*Caricia papaya L.*) Var. Maradol en tierra Lama con Abono orgánico tipo Bocashi. Ingeniería en Fitotecnia. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Guerrero, México. 59 pp.

Ruiz C, T Russian & D Tua, D (2008). Efecto del momento del riego y el nitrato de calcio en plantas de tomate (*Lycopersicomesculentum L.). Revista Luz de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia.* Caracas, Venezuela. *25* (3): 421-439.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-438 Evaluación de la estructura agroecológica principal (EAP) en agroecosistemas citrícolas tipificados en el Departamento del Meta, Colombia

José Alejandro Cleves Leguízamo[1], Diego Miranda Lasprilla[2], Javier Toro Calderón[3], Tomas León Sicard[4] [1]I.A.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (U.P.T.C.), Facultad Seccional Duitama, Boyacá. Escuela Administración de Empresas Agropecuarias. clevesalejandro@yahoo.com [2]Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. dmirandal@unal.edu.co [3] Instituto De Estudios Ambientales IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. teleons@unal.edu.co [4]Instituto De Estudios Ambientales IDEA, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. jjtoroca@unal.edu.co

Resumen

El presente trabajo de investigación corresponde a un objetivo de la tesis doctoral titulada "Resiliencia de agroecosistemas citrícolas a la variabilidad climática en el Departamento del Meta, Colombia", que pretende responder a la pregunta de investigación: ¿Cuál es la resiliencia de los agroecosistemas citrícolas con diferentes Estructuras Agroecológicas Principales (EAP), frente a los efectos de la variabilidad climática en el departamento del Meta, Colombia? Esta pregunta surgió de un estudio previo realizado durante el año 2012 donde, a partir de un análisis estadístico de tipo multivariado, se diferenciaron seis grupos de agricultores o dominios de recomendación en la región. Se planteó como objetivo general determinar la Estructura Agroecológica Principal de los agroecosistemas citrícolas tipificados de Naranja Valencia *Citrus sinensis L.* (Fam. Rutácea), proyectando como hipótesis que un agroecosistema diversificado o biodiverso es más resiliente ante la ocurrencia de disturbios de origen hidroclimático o fitosanitario. Para corroborar lo anterior en cada en cada grupo tipificado y caracterizado se seleccionaron tres fincas tipo (18 en total) donde se evaluaron los diez parámetros de la EAP (sin ponderación), relacionándolos con la productividad (t/ha) y el número de controles fitosanitarios/año. Los resultados obtenidos evidenciaron que a mayor desarrollo de la EAP, la productividad aumenta; en forma similar se encontró que agroecosistemas con EAP articuladas, se efectúa menor número de fumigaciones, y que a menor número de controles fitosanitarios/año, asociado a una alta EAP, mayor es la productividad (t/ha/año). Con este trabajo se avanzó de igual manera en la relación conceptual de la EAP como una Estructura Disipativa (ED) de adaptación, la cual se origina en la ocurrencia del disturbio y se nutre del intercambio de materia, energía e información, e incide disminuyendo la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas.

Palabras-clave: resiliencia; productividad; fitosanidad; vulnerabilidad; variabilidad climática.

Summary

This research corresponds to an objective of the doctoral thesis entitled "Resilience to climate citrus variability in the Department of Meta, Colombia", which aims to answer the research question: ¿What is the resilience of citrus agroecosystems with different Principal Agroecological Structure (EAP), against the effects of climate variability in the department of Meta, Colombia? This question arose from a previous study in 2012 where, from a statistical analysis of multivariate type six farmer groups or recommendation domains differ in the region. It was raised as a general objective to determine the Principal Agroecological Structure of citrus agro established in Valencia Orange *Citrus sinensis L.* (Fam. Rutaceae), projecting the hypothesis that a diversified agro-ecosystem is more resilient biodiverse or

upon the occurrence of riots or hydro-plant origin. To corroborate this in each in each group defined and characterized three type farms (18 in total) where the ten parameters were evaluated EAP (unweighted), relating to productivity (t/ha) and the number of controls were selected phytosanitary/year. The results showed that the greater development of the EAP, productivity increases; similarly it found that agro EAP articulated fewer spraying is carried out, and that fewer pesticides/year controls associated with high EAP, higher productivity (ton/ha/year). With this work progressed equally in the conceptual relationship of the EAP as a dissipative structure (ED) adaptation, which arises from the occurrence of the disturbance and nourishes the exchange of matter, energy and information, and affects decreasing vulnerability of agricultural systems.
Key words: resilience; productivity; plant health; vulnerability; climate variability.

Introducción

El cambio y la variabilidad climática son fenómenos globales que pueden afectar significativamente los procesos de desarrollo general de la sociedad contemporánea, especialmente en aquellas áreas localizadas en la región tropical y subtropical donde se ubica la mayor parte de la población pobre. Algunos estudios desarrollados en América Latina, muestran efectos de estos riesgos manifestados en pérdidas en biodiversidad, salinización y desertificación, disminución de tierras agrícolas, disminución en la productividad de importantes cultivos y de la ganadería, con consecuencias sobre la seguridad alimentaria de estas poblaciones (Rodríguez, 2007).

Las actividades agrarias[1] en tanto que constituyen uno de los procesos culturales más importantes de intervención de los seres humanos sobre el resto de la naturaleza, poseen parte de la responsabilidad pero también parte de la solución a los retos que colocan tanto el cambio climático como la variabilidad climática y ello, en esencia, en función del manejo cultural que en ellos se realicen. En este sentido existen diferencias entre los sistemas de manejo de tipo convencional que utilizan principalmente monocultivos y plaguicidas y los sistemas de base agroecológica que se fundamentan en policultivos y en el manejo de la agrobiodiversidad como estrategia de producción y estabilidad ambiental (Córdoba y León, 2013).

La agroecología brinda respuestas a problemas complejos como la variabilidad y el cambio climático (León, 2010b; Martínez, 2012; Méndez y Gliessman, 2002; García, 2000; Toledo, 1990). León (2010a) propone estudiar el concepto en construcción Estructura Agroecológica Principal (EAP), concepto que podría estar relacionado con las probabilidades de resiliencia de los sistemas agrarios a la variabilidad climática y con posibles efectos benéficos sobre el rendimiento y el estado fitosanitario de los cultivos.

Continuando con la línea de trabajos precedentes (Mesa et *al.,* 2012; Córdoba y León, 2013; León *et al*., 2013a; León, *et al*., 2013b; Martínez, 2015), esta investigación planteó como objetivo principal evaluar la EAP en agroecosistemas citrícolas. La hipótesis planteada se fundamenta en el supuesto que los agroecosistemas diversificados son más resilientes a la ocurrencia de disturbios fitosanitarios e hidroclimáticos (Altieri 1999). León (2012) indica que la caracterización de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) del sistema productivo, es esencial para el manejo integrado de los agroecosistemas. Comprender las características agroecológicas de los agroecosistemas es la base para el diseño de sistemas agrícolas resilientes (Altieri y Koohafkan, 2008).

[1] En este escrito el término “actividades agrarias” incluye la producción de cultivos con distintos fines y los sistemas productivos pecuarios, forestales y piscícolas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

La caracterización y tipificación de los agroecosistemas se consideran el punto de partida en la investigación con enfoque en sistemas de producción (García y Ramírez, 2011), ello permite diseñar estrategias particulares mejorando el uso de los insumos disponibles (Miranda et al 1998; Larrea *et al.,* 1998; Miranda & Carranza, 2010; Miranda, 2012)

La caracterización es la descripción de los principales atributos y de las interacciones entre los componentes del sistema productivo. La tipificación es el establecimiento y construcción de tipos posibles de productores (Mora *et al.,* 2011), permitiendo la organización conceptual de la diversidad existente en los predios agrícolas (Pulido *et al.,* 2009).

El trabajo inicio en el año 2013, incluyendo una dinámica interacción (observación participante) con productores en los municipios de Puerto López, Villavicencio, Granada, Lejanías, Guamal y San Martin donde se concentra el 89 % del área de siembra y el 95% de la producción citrícola del departamento del Meta. En total se cubrió un área de 720 ha.

Con la información recopilada se construyó una base de datos en archivo Excel, a la cual se le practicó análisis estadístico de tipo multivariado, diferenciándose seis grupos o dominios de recomendación. A continuación en cada dominio se seleccionó tres fincas, para un total de 18 unidades productivas, en donde se evaluó la EAP. Durante los años 2013 y 2014 se tomaron registros de productividad (t/ha/año) y número de controles fitosanitarios/año.

La EAP, término propuesto por León (2010a, 2012), fue definido como "…la configuración o arreglo espacial interno de la finca y la conectividad entre sus distintos sectores, parches y corredores de vegetación o sistemas productivos, que permite el movimiento y el intercambio de distintas especies animales y vegetales, les ofrece refugio, hábitat y alimento, provee regulaciones micro climáticas e incide en la producción, conservación de recursos naturales y en otros aspectos ecosistémicos y culturales de los agroecosistemas mayores…", tiene los siguientes parámetros: EEP conexión con la estructura ecológica principal del paisaje; ECE y DCE Extensión y diversidad de conectores externo; ECI y DCI Extensión y diversidad de conectores internos; US uso de suelos; MA manejo de arvenses; OP otras prácticas de manejo; PC percepción conciencia; CA compromiso para la acción. Cada parámetro, tiene una escala numérica que va del 1 – 10. La interpretación cualitativa corresponde a la sumatoria indicada en la ecuación 1.

$$EAP = EEP + ECE + DCE + ECI + DCI + US + MA + OP + PC + CA \quad (1)$$

Las escalas de interpretación del estado de la EAP son: 80-100 fuertemente desarrollada; 60-80 moderadamente desarrollada; 40-60 ligeramente desarrollada; 20-40 débilmente desarrollada; < 20 sin estructura.

Resultados

Se estableció que existen seis grupos o dominios de recomendaciones, Se evidencia un alto grado de correlación entre las variables EAP y el rendimiento (0,94), un grado medio de correlación entre el rendimiento y el número de fumigaciones (0,22) y un índice bajo de correlación entre la EAP y el N° de fumigaciones (0,05).

Conclusiones

El análisis estadístico mostró alto grado de correlación positiva entre EAP y el rendimiento de las fincas citrícolas, alta significancia entre fumigaciones y rendimiento y alto grado de

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

correlación entre el número de fumigaciones y la EAP, constatando que agroecosistemas citrícolas con mayor estructura, es decir, con mayor agrobiodiversidad, efectúan menores número de fumigaciones, por presentar mínima incidencias de plagas y enfermedades.

El análisis de la EAP permite ampliar el conocimiento de las interrelaciones que se presentan entre las variables ecosistémicas y culturales, pudiéndose convertir en un instrumento de planificación y ordenamiento territorial a nivel predial, veredal, municipal, departamental y nacional.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan. Chile 325 p.

Altieri, M. & P Koohafkan (2008). Enduring farms: climate change, smallholders and traditional farming communities. Environment and Development Series 6. Malaysia: Third World Network.

Cleves, JA (2015). Resiliencia de agroecosistemas citrícolas a la variabilidad climática el Departamento del Meta, Colombia. Tesis de doctorado en agroecología. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias. Bogotá.

Córdoba, C & TE León. (2013). Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos convencionales frente a la variabilidad climática en Anolaima (Cundinamarca - Colombia). En revista Agroecología vol. 8 (1):pp. 21-32.

García, T (2000). La Agroecología: ciencia, enfoque y plataforma para su desarrollo rural sostenible y humano. En Revista Agroecología. Editorial LAV, junio de 2000.

García I. & L Ramírez. (2011). Tipificación de sistemas de producción ganadera del Municipio de Bolívar, Valle del Cauca, Colombia. En Revista Colombiana de Ciencia Animal. Vol. 4, No 1. Cali.

Larrea, F; S Cachay; C Flora; M Ordoñez; S Báez & F Guerrero. (1998). Una tipología de las estrategias productivas familiares para la agricultura sustentable y el manejo de los recursos naturales. III simposio Latinoamericano de Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios: IESA-AL-III. Tema II: “Pobreza y desarrollo rural”. Lima Perú.

León, TE. (2010a). Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. En vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. León, T. y Altieri, M. Editorial Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología – Universidad Nacional de Colombia pp 53-77. Bogotá.

León, TE. (2010b). Regulación biológica en agricultura de pequeña escala: un enfoque desde la sostenibilidad. En: León, T. y Altieri, M (eds.): Vertientes del pensamiento agroecológico. Fundamentos y Aplicaciones. 1ra edición. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Estudios Ambientales. Pp. 271 – 293. Bogotá.

León, TE. (2012). Agroecología: La ciencia de las agroecosistemas – La perspectiva ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios. Ambientales IDEA. 249 p. Bogotá.

León, TE; T Mendoza & CA Córdoba. (2013a). La Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP): un concepto útil en agroecología. Congreso SOCLA, Lima, Perú.

León, T; J Cepeda & CA Córdoba. (2013b). La estructura agroecológica principal del agroecosistema Mayor (EAP): Avances en su aplicación. Congreso SOCLA, Lima, Perú.

Mesa, S; TE León; CA Córdoba. (2012). Comparación de la diversidad y usos de especies en agroecosistemas convencionales y ecológicos en los municipios de Guasca y Anolaima en Cundinamarca. Trabajo de grado presentado para optar al título de Bióloga. Universidad Nacional de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.

Martínez, R. (2012). Agroecología y sus dimensiones varias. En revista de Ciencias Sociales y Humanidades, editorial Coris, volumen número 6. http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/cienciassociales/revista_coris/articulos/agroecologia.htm. Consultado abril 22 de 2013.

Martínez, AM. (2015). Adopción y permanencia de la agricultura ecológica. Razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de Guasca y Anolaima. Facultad de Ciencias Económicas, Tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia

Bogotá, Colombia.

Méndez, E & S Gliessman (2002). Un enfoque multidisciplinario para la investigación en Agroecología y desarrollo rural en el trópico latinoamericano. http://agroeco.org/socla/pdfs/un_enfoque_interdisciplinario.pdf. Consultado abril 24 de 2013.
Miranda, D; C Arce; L Gómez; D Basto; J Guzmán; A Bravo. (1.998). Caracterización de cultivares de guanábana en la zona Valle del Alto Magdalena. ICA. Espinal Tolima, 252 p.
Miranda, D. (2012). Los frutales caducifolios en Colombia: situación actual, sistemas de cultivo y plan de desarrollo. SCCH, ASOHOFRUCOL, FONDO NACIONAL DE FOMENTO HORTOFRUTICOLA. Bogotá, 424 p.
Miranda, D & C Carranza. (2010). Caracterización de los sistemas productivos de pasifloráceas en zonas productoras de Colombia. En memorias del Primer Congreso Latinoamericano de Pasifloras, CEPASS- ASOHOFRUCOL.
Mora, J; M Ibrahim & M Bermúdez (2011).Tipificación de hogares campesinos con base en indicadores de medios de vida en la zona cafetera de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. En Manejo agroecológico como ruta para lograr la sostenibilidad de fincas con café y ganadería. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
Pulido, S; J Arguelles; B Alvarado & N Polanco (2009). Tipificación de Productores de Cítricos en el Departamento del Casanare. En Evaluación de la citricultura del departamento del Casanare y recomendaciones para su mejoramiento productivo. Corpoica-Gobernación del Casanare. Pp 31-47. Yopal.
Rodríguez, A. (2007). Cambio climático agua y agricultura. IICA Dirección de Desarrollo Rural Sostenible-IICA. Común IICA. Edición N.1. Etapa II, enero-abril. Pp. 13-23. Bogotá.
Toledo, V. (1990). Modernidad y Ecología: La nueva crisis planetaria. En Revista Ecología Política N 3. Pp.9-22. México.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1- 441 Evaluación de la biomasa de lombriz de tierra en tres sistemas de manejo agronómico de café, Municipio del Líbano – Colombia

Mauricio García Arboleda, UNAL Colombia, mauriciogarciaarboleda@yahoo.es
Doctora Nancy Barrera, UNAL Colombia, nbarrera2@yahoo.com

Resumen
Se midió la biomasa fresca de lombriz de tierra, en 15 transectos de tres fincas, bajo el cultivo de café, sembradas en sistema orgánico, convencional o mixto, en el municipio del Líbano (Tolima, Colombia) durante el año 2014. Se obtuvo una media de biomasa fresca de 0,267 gramos en general, para las tres fincas a dos distintas profundidades de captura: 10 y 20 centímetros. Se usó un modelo estadístico Completamente al Azar dispuesto en Arreglo Factorial 3 x 3, en el cual se comparó las lombrices capturadas en las tres fincas (factor Sistemas), frente a tres épocas de recolección (factor Épocas), de acuerdo a los periodos de lluvia y sequia de la zona: enero a marzo, abril a mayo, y agosto a septiembre. La ANAVA arrojó que a nivel altamente significativo hubo diferencia entre la biomasa recolectada en cada sistema y en cada época, siendo la Finca orgánica (tipo II) la de mayor biomasa; de lado del factor época, la Cosecha presentó los más altos índices de biomasa. El coeficiente de variación fue del 17%. Se consideró que la época Seca de la Finca I y III (convencional y mixta) como de más bajo nivel de biomasa.
***Palabras clave**:* orgánico; transecto; convencional; mixto; épocas.

Abstract
Fresh earthworm biomass was measured in 15 transects of three farms under coffee cultivation, planted in organic, conventional or mixed system, in the city of Libano (Tolima, Colombia) during 2014. In depth to 10 and 20 centimeters: an average of 0.267 grams of fresh biomass generally three farms for two different depths capture was obtained. A statistical model RCD under factorial 3 x 3, in which the worms caught in three farms (Systems factor), compared with three times of harvesting (Times factor), according to the compared periods was used completely randomized factorial provisions rain and drought in the area: January to March, April to May and August to September. The ANOVA showed that there were highly significant level difference between the biomass collected on each system and each time, being the organic farm (type II) the largest biomass; aside the time factor, the harvest had the highest rates of biomass. The coefficient of variation was 17%. It is considered the dry season the Finca I and III (conventional and mixed) and lowest level of biomass.
Keywords: organic; transect; conventional; mixed; time.

Introducción

Desde la visión convencional, la valoración de los sistemas productivos cafeteros se realiza principalmente desde la eficiencia económica, es decir rentabilidad mediante indicadores financieros, en este sentido, el presente trabajo hace parte de un proyecto que pretende aplicar una metodología que incluye el análisis exergético para evaluar sistemas de producción de café con diferentes manejos agronómicos y diferentes escenarios de agrobiodiversidad, valorar el nivel de sustentabilidad y comparar la eficiencia de dicha evaluación, frente al análisis convencional de sistemas de producción. Por lo tanto, caracterizar la dinámica de la biomasa de lombriz de tierra en tres escenarios de producción

de café, contribuye a generar elementos de análisis desde la funcionalidad de estos organismos como aporte a la sustentabilidad agroecosistemica.

Metodología

La localización de la zona de estudio corresponde al departamento del Tolima, municipio del Líbano, Vereda La Marcada, sus coordenadas, corresponden a Latitud: 04°55′′′ N - Longitud: 75°10′′′ O. Los suelos pertenecen a la Unidad Líbano cuyo material parental son cenizas volcánicas y su contenido pedológico es *Melanudans*. Estos suelos muestran baja fertilidad en cuanto al contenido de bases intercambiables y fósforo soluble es muy pobre y presentan un alto contenido de materia orgánica.Se implementó en las muestras colectadas aleatoriamente, en los 15 transectos, distribuidos en las tres fincas tipo, es decir 5 transectos por finca. En cada transecto se toman al azar tres tratamientos de un metro cuadrado área, en donde se recolectan las lombrices presentes a dos profundidades, 10 y 20 centímetros respectivamente.

A continuación, se realiza el cálculo de biomasa para lombrices (peso fresco), y la correspondiente transformación logarítmica, de las tres fincas. La selección de las fincas se basó en los siguientes criterios: **Finca Convencional**, para el caso del estudio es denominada **Finca Tipo 1**, y está caracterizada por estar diseñada en Monocultivo de café, el manejo convencional del sistema productivo, la aplicación de fertilizantes y plaguicidas químicos de síntesis y no tiene en el diseño, especies vegetales asociadas al cultivo; **Finca Orgánica**, para el caso del estudio es denominada **Finca Tipo 2**, y está caracterizada por estar diseñada en Policultivo y/o Asociaciones de café, el manejo ecológico del sistema productivo, y la aplicación de Abonos Orgánicos, caldos minerales, Inoculantes microbiales, Hongos antagonistas, control biológicos y arreglos alelopáticos y simbióticos. Por lo anterior este sistema en su diseño tiene varias especies vegetales asociadas al cultivo del café; y **Finca Mixta**, para el caso del estudio es denominada **Finca Tipo 3**, y está caracterizada por estar diseñada en arreglos Plátano – Café, el manejo limpio del sistema productivo, la aplicación racional de fertilizantes y plaguicidas químicos de síntesis y este sistema en su diseño tiene una o dos especies vegetales asociadas al cultivo del café.En cada finca tipo se establecieron cinco (5) transectos (50 m x 2 m) distribuidos al azar, distanciados el uno del otro máximo por 20 m y sin interceptarse, en lo posible se deben manejar en cada finca tipo.

El diseño experimental que se llevó a cabo en esta etapa de la investigación, fue el de completamente al azar (CA), con arreglo factorial, con factor SISTEMA y factor ÉPOCA, cada uno con tres niveles; esto, se desarrolló en torno a toda la generación de biomasa de los diferentes componentes de los sistemas productivos y se utilizó para la comparación del reciclaje de materia orgánica, dentro y entre cada una de las fincas tipo.

Resultados y discusión

Para la determinación de la biomasa de lombrices en los 15 transectos aleatoriamente dispuestos en las tres (3) fincas tipo, se hizo durante un año en tres épocas de presencia de lluvias o sequía en el cultivo de café, solo a partir de su peso fresco promedio, medido en campo, bajo la relación numero colectado de individuos / peso fresco total, a dos distintas profundidades de colección (10 y 20 centímetros de la superficie del suelo). La metodología de longitud en correlación con el peso seco, no se aplicó por lo dispendioso de la recolección en campo y procesado en laboratorio, frente a los otros pesajes y tratamientos de biomasa abordados. En la tabla anexa se resume los valores por época y por sistema tipo de finca, de la biomasa de lombriz. Para la evaluación de la biomasa de lombriz en base fresco, se usó la técnica estadígrafa de un Arreglo Factorial dispuesto en un Diseño

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Completamente al Azar, en el cual los factores fueron: las fincas tipo (SISTEMAS, con tres niveles) y las épocas de recolección de las muestras (con tres niveles), así:

Factor A (SISTEMAS): Finca Tipo I (a0)
Finca Tipo II (a1)
Finca Tipo III (a2)

Factor B (Épocas): Seca enero – marzo (b0)
Lluvias abril – mayo (b1)
Cosecha agosto – septiembre (b2)

La información de la variable de pesaje en campo (en gramos) en relación con el número de individuos capturados, para las dos profundidades de muestreo (10 y 20 cm), se promedió y esta a su vez fue transformada por el parámetro Ln10, obteniéndose la siguiente tabla:

TABLA 1. Distribución relación Peso/Número promedio estimada, en muestras a 10 y 20 cm biomasa lombriz Municipio del Líbano Colombia (2014).

Finca tipo I (a0)			**Finca tipo II (a1)**			**Finca tipo III (a3)**		
Seca (b0)	Lluvias (b1)	Cosecha (b2)	Seca (b0)	Lluvias (b1)	Cosecha (b2)	Seca (b0)	Lluvias (b1)	Cosecha (b2)
a0b0	*a0b1*	*a0b2*	*a1b0*	*a1b1*	*a1b2*	*a2b0*	*a2b1*	*a2b2*
0,335	0,33	0,258	0,646	0,625	0,855	0,225	0,331	0,216
0,225	0,227	0,336	0,78	0,67	0,775	0,334	0,325	0,226
0,228	0,332	0,225	0,656	0,775	0,675	0,225	0,225	0,324
0,224	0,338	0,32	0,736	0,73	0,73	0,23	0,227	0,317
0,275	0,225	0,31	0,675	0,67	0,775	0,225	0,315	0,332

TABLA 2. ANAVA para arreglo factorial en un DCA, para constante Peso/Numero promedio estimadas, con datos transformados (Ln10) (2014).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Razón de Varianza	F tabulado 0.05	F tabulado 0.01
Tratamientos combinados	8	1,804	0,225	45(**)	2.21	3.06
Factor A (épocas)	2	1,287	0,643	128,6(**)	3.26	5.26
Factor B (fincas)	2	0,344	0,172	34,4(**)	3.26	5.26
Interacción AxB	4	0,173	0,043	8,6(**)	2.64	3.90
Error	36	0,181	0,005			
Total	44	1,985	0,045			
	CV = √ (0.005) / 0.426			CV= 17,0%		

Los resultados muestran que no obstante seguirse la toma de muestras, en los transectos igualmente escogidos para la otra toma de muestras del cálculo, en los tres tipos de fincas, estos transectos o sitios de muestreo presentaron diferencias altamente significativas. Igualmente, al observar por las tres épocas de recolección, los resultados arrojaron diferencias altamente significativas. Igual sucedió cuando se comparó entre las tres fincas estudiadas. Al evaluar la precisión de la experiencia, se obtuvo que de cada 100 veces que se realice este muestreo en similares condiciones, 83 veces arrojaran los mismos

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

resultados.En razón a la diferencia altamente significativa encontrada en la ANAVA, el autor dispuso la aplicación de una Prueba de Significancia tipo DUNCAN, para observar la diferencia entre tratamientos, entre factores y entre la interacción de los factores.
Prueba de significancia DUNCAN
TABLA 3. Distribución promedio, mayor a menor, de relación Peso/Numero biomasa lombriz, para cinco transectos, según tipo de finca y época de colección (2014).

FINCA TIPO II cosecha	0,762
FINCA TIPO II seca	0,6986
FINCA TIPO II lluvias	0,694
FINCA TIPO I lluvias	0,2904
FINCA TIPO I cosecha	0,2898
FINCA TIPO III lluvias	0,2846
FINCA TIPO III cosecha	0,283
FINCA TIPO I seca	0,2574
FINCA TIPO III seca	0,2478

Con la anterior distribución de medias de mayor a menor se hace la comparación de medias, para luego hallar la determinación de los puntos críticos (RMS), mediante el producto de la desviación estándar por la amplitud estandarizada, al 0,05 y al 0,01:
Como se observa en el diagrama de letras del cálculo del RMS, los muestreos en la Finca tipo II (orgánica) presentaron el mayor peso respecto a las demás fincas; explicable en la baja perturbación y afectación por residuos de insumos químicos y aumento de aportes de materia orgánica en la superficie del suelo, donde se alimentan las lombrices.
Dentro de esta mayor biomasa de lombriz en la Finca tipo II, en su orden se presentó mayor peso o biomasa en la época de Cosecha seguido por la Seca y por último la de Lluvias; deduciblemente dado en razón a la mayor presencia de humedad y residuos de la recolección en el cafetal para la cosecha; por su parte la de menor biomasa, se debe al alto contenido de agua de saturación en el suelo y en la hojarasca superficial, lo que impide el ascenso de las lombrices a la capa del suelo. La participación de biomasa de lombriz en la Finca tipo I Lluvias y Cosecha, se comportaron con alto contenido, debido quizá a que por los mantenimientos culturales de los arbustos, esto permite excedentes de fertilización inorgánica en el suelo, que incentivan la presencia de micronutrientes introducidos a la capa superficial del suelo siendo más disponibles para la alimentación de las lombrices.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 4. Diagrama de letras de relación Peso/Numero biomasa lombriz, para cinco transectos, según tipo de finca y época de colección (2014).

Muestreos	Promedio	0,05	0,01	Posición relativa %
FINCA TIPO II cosecha	0,762	a	a	307
FINCA TIPO II seca	0,6986	ab	ab	282
FINCA TIPO II lluvias	0,694	abc	abc	280
FINCA TIPO I lluvias	0,2904	d	d	172
FINCA TIPO I cosecha	0,2898	de	de	169
FINCA TIPO III lluvias	0,2846	def	def	148
FINCA TIPO III cosecha	0,283	defg	defg	142
FINCA TIPO I seca	0,2574	defgh	defgh	38
FINCA TIPO III seca	0,2478	defghi	defghi	100

Una opción importante para futuros trabajos, bajo la misma investigación y condiciones de campo, el método de colección y evaluación de las lombrices empleado por la Universidad de Minnesota (Natural Resources Research Institute University of Minnesota, 2015). Esto, aunque más costoso, procura tener en cuenta la biomasa seca respecto a la relación peso fresco / número de lombrices, que se usó en esta tesis.

Referencias bibliográficas

Hale CL Frelich & P Reich P (2004). *http://www.nrri.umn.edu/worms/research/publications.html.* (U. Minnesota, Ed.) Recuperado el 12 de marzo de 2015.

A1- 454 Producción de hortalizas bajo invernaderos (fitotoldos), en la mejora de la alimentación familiar en zonas Altoandinas, Melgar, Puno Perú

Natali Beatriz Morocco Pilco, natali1216@hotmail.com

Resumen
El trabajo se desarrolló en los distritos de Umachiri, Cupi y Macari, provincia de Melgar, Región Puno, Perú, sobre los 3900 m.s.n.m.; con el objetivo de determinar los beneficios de la producción de hortalizas bajo invernaderos (fitotoldos) en la alimentación familiar. Se seleccionaron 25 familias para realizar las determinaciones en campo. La producción de hortalizas bajo invernadero (fitotoldos) en zonas alto andinas, permite generar disponibilidad y acesso a alimentos diversificados y nutritivos para las familias, pudiendo incrementarse el consumo percapita de hortalizas por persona de 5.5 a 38 kg/persona/año, con un promedio de 23kg/persona/año. Así mismo las famílias a traves de la producción de hortalizas pueden de forma inmediata incrementar y mejora del consumo en cantidad, variedad de verduras, mejorando sus hábitos alimenticios y patrones de consumo; existiendo entonces una repercusión social (mejores hábitos alimentícios) y económica en las famílias (ahorro). La aplicacion de estas practicas aporta de manera significativa en la producción familiar y la seguridad alimentaria local, siendo um mecanismo de adaptación al cambio climático en zonas donde las condiciones climáticas son adversas.
Palabras-clave: Producción; consumo; hortalizas; invernaderos; fitotoldos.

Abstract
The work was conducted in the districts of Umachiri, Cupi and Macari province of Melgar, Puno Region, Peru, on 3900m.snm; in order to determine the benefits of vegetable production in greenhouses (greenhouses) in the family diet. 25 families were selected to make the determinations in the field. The production of vegetables in greenhouses (greenhouses) in high Andean areas; can generate availability and accessibility to diversified and nutritious food for families, and can increase the per capita consumption of vegetables per person from 5.5 to 38 kg / person / year, with an average of 23kg / person / year. Also the families through vegetable production can immediately increase and improvement in consumption in quantity, variety of vegetables, improving their eating habits and consumer patornes; there then a social economic impact (better eating habits) and families (savings). The application of these practices contributes significantly to family farming and local food security, being um mechanism for adaptation to climate change in areas where weather conditions are adverse.
Keywords: Production, consumption, vegetables, greenhouses, greenhouses.

Introducción

La agricultura representa un segmento importante en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales, donde la alimentación familiar se da de acuerdo a la vocación productiva de cada zona; en las comunidades alto andinas de Perú, la fuente de la canasta básica familiar se basa en productos andinos como: tubérculos, leguminosas, granos, cereales y otros alimentos adquiridos en los mercados locales; siendo reducido el consumo de alimentos con altos contenidos de vitaminas y minerales como las hortalizas; lo cual también influye directamente en los problemas de malnutrición y desnutrición crónica prevalentes en estas zonas (desco, 2008; Soluciones Prácticas 2012, IssAndes 2014). Otro factor importante a considerar son las condiciones climáticas locales; ya que, en altitudes mayores a 3900 m.s.n.m. se presentan periodos prolongados o intermedios de heladas y

temperaturas bajas, que no permiten la producción agrícola durante todo del año, siendo la producción ganadera, la principal actividad de la familias.

En este contexto, el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo desco y la fundación Ayuda en Acción, a través del proyecto *Fortalecimiento de las Capacidades para la Nutrición, la Salud y el Ejercicio de la Ciudadanía*, en Umachiri, Llalli, Cupi y Macari, Provincia de Melgar, Región Puno, Perú; vienen realizando actividades vinculadas a la promoción de la seguridad alimentaria local, habiéndose implementado biohuertos bajo cubierta, denominados "invernaderos rústicos" o "fitotoldos", para la producción de hortalizas, como un mecanismo de adaptación al cambio climático y contribución a la seguridad alimentaria familiar. En ese sentido el presente trabajo tiene como objetivo determinar los beneficios de la producción de hortalizas en biohuertos bajo invernaderos (fitotoldos), en la mejora de la alimentación familiar en zonas alto andinas,Melgar, Puno Perú.

Metodologia

El trabajo se desarrolló en los distritos de Umachiri, Cupi y Macari, provincia de Melgar, Región Puno, Perú, sobre los 3900m.s.n.m., durante los meses de Marzo, Junio y Noviembre del 2014; para determinar los rendimientos productivos Kg/año por tipo cultivo de hortaliza, los niveles de consumo a nivel familiar y por persona a partir de la producción de hortalizas, se identificó y seleccionó a 25 familias que contaban con fitotoldo para la producción de hortalizas; a quienes se aplicaron encuestas y cuestionarios estructurados registrando información sobre frecuencia de consumo, preferencia de producción y consumo por tipo de hortaliza, variedades y cantidades de hortalizas consumidas, adquisición de productos en los mercados locales. Para la determinación de la producción kg/m^2 y rendimientos, se realizaron evaluaciones de campo una vez por semana, realizando la colecta del cultivo en áreas mínimas de 0.5 m^2 y 1m^2 dependiendo del cultivo, se colecto toda la vegetación encontrada en cada cuadrante registrando su peso; así como, el tamaño y número de plantas cultivas por área y las cosechas en gramos por semana por cultivo.

Los resultados de estas evaluaciones fueron tabuladas, obteniéndose los promedios de producción por cultivo y por semana para cada familia, se estimó la frecuencia semanal de consumo por hortaliza. Para poder comparar la producción y el consumo estimado, los datos debieron ser expresados en unidades de peso de hortalizas en fresco Kg/m^2/ semana o día.

Resultados y discusiones

De acuerdo a las estimaciones realizadas, se tiene que en promedio las familias producen entre 6 a 11 especies de hortalizas durante todo el año; tienen preferencia por los cultivos de acelga (*Beta vulgaris* var. cicla), apio (*Apio graveolens*), betarraga (*Beta Vulgaris* var. conditiva), cilantro (*Coniandrum sativum*), espinaca (*Spinacia oleracea*), lechuga (*Lactuca sativa*), pepinillo (*Cucumis sativus*), perejil (*Petroselinum crispum* Miller), repollo (*Brasica camprestris*), zanahoria (*Daucus carota*) y la calabaza (*Cucurbita pepo*); ya que se adaptan mejor a las condiciones en las que se producen y pueden obtenerse cosechas continuas durante todo el año. La producción de hortalizas en estos invernaderos se desarrolla con la aplicación de práticas agroecológicas como el uso de abonos naturales (estiércol descompuesto, compost, biol, humus), prácticas de asociación de cultivos (lechuga – rabanito) y rotación de cultivos de hortalizas raíz– hoja- fruto (beterraga – repollo- pepinillo), siembra de cultivos fijadoras de nitrógeno como habas, alverja que permiten mantener la fertilidad del suelo como, control de plagas y enfermedades (rotación de cultivos, macerados de rocoto y plantas aromáticas de la zona como muña (*Minthostachys spicata*), sasawi

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(*Lepidium chichicara* Desvaux), uso de ceniza, plantas repelentes como cebolla (*Allium cepa*), ruda (*Ruta graveolens*); promoviendo el uso de los recursos como insumos y materiales propios de la zona.

TABLA 1. Estimación de rendimientos productivos de hortalizas en biohuertos bajo invernaderos (fitotoldos) en los distritos de Umachiri, Cupi y Macari, Melgar, Región Puno.

Hortaliza	Rendimiento promedio por m^2	Área aproximada por m^2	cosechas por siembra	Numero de siembras por año	Producción por kg/año
ACELGA	3.7 m^2	1 m^2	5	2	37
APIO	2.8 m^2	1 m^2	3	2	16.8
BETERRAGA	3.8 m^2	2 m^2	1	3	22.8
CALABAZA	7.4 m^2	2 m^2	1	2	29.6
ESPINACA	2.4 m^2	1 m^2	3	3	21.6
LECHUGA	4.0 m^2	1.5 m^2	1	3	18
PEREJIL	2.6 m^2	0.5 m^2	4	2	10.4
REPOLLO	4.8 m^2	1 m^2	1	3	14.4
ZANAHORIA	3.2 m^2	2 m^2	1	2	12.8

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla N°1, muestra los rendimientos de producción por tipo de cultivo, observándose que pueden realizarse 2 a 3 siembras de siembra en el año, aumentando la producción para cada cultivo por año. Comparado los datos de producción por m^2 con la producción a campo abierto reportado por la oficina de información Agraria citado por Ugas *et al.,* 2000; se puede decir que los rendimientos en los fitotoldos son superiores en promedio en un 12% por cosecha en m^2; generando un efecto importante que satisface la disponibilidad y el acceso de alimentos nutritivos durante todo el año, más aun en poblaciones de zonas alto andinas, donde las condiciones ambientales no facilitan la producción de estos cultivos, limitando el consumo de estos productos en la canasta básica familiar.

TABLA 2. Clasificación de hortalizas de mayor producción y consumo en núcleos familiares que cuentan con invernaderos o fitotoldos para la producción de hortalizas, en los distritos de Umachiri, Cupi y Macari, Melgar, Región Puno.

N°	Cultivo	Número de familias	Consumo semanal por producto hortícola gramos/ semana/familia		
			Límite inferior	Límite superior	Promedio
1	ACELGA	24	380	1250	373
2	ESPINACA	19	270	948	166
3	ZANAHORIA	18	180	3039	544
4	BETERRAGA	16	143	893	471
5	PEREJIL	14	410	592	167
6	REPOLLO	14	220	885	344
7	APIO	13	240	565	199
8	LECHUGA	13	270	1153	348
9	CILANTRO	11	220	550	124
10	PEPINILLO	10	200	1088	512
11	CALABAZA	7	303	2332	862

Fuente: Elaboración propia.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los aportes de la producción de hortalizas en el consumo semanal familiar por tipo de hortaliza, se da por el incremento de consumo en gramos/semana; se puede apreciar que las cantidades consumidas de algunas hortalizas son mayores en proporción a otras; lo cual se debe a la preferencia de consumo de la familia y al tipo de producción de cada hortaliza, ya que cultivos como la acelga, espinaca, calabaza, entre otros, permite realizar cosechas continuas en una sola campaña.

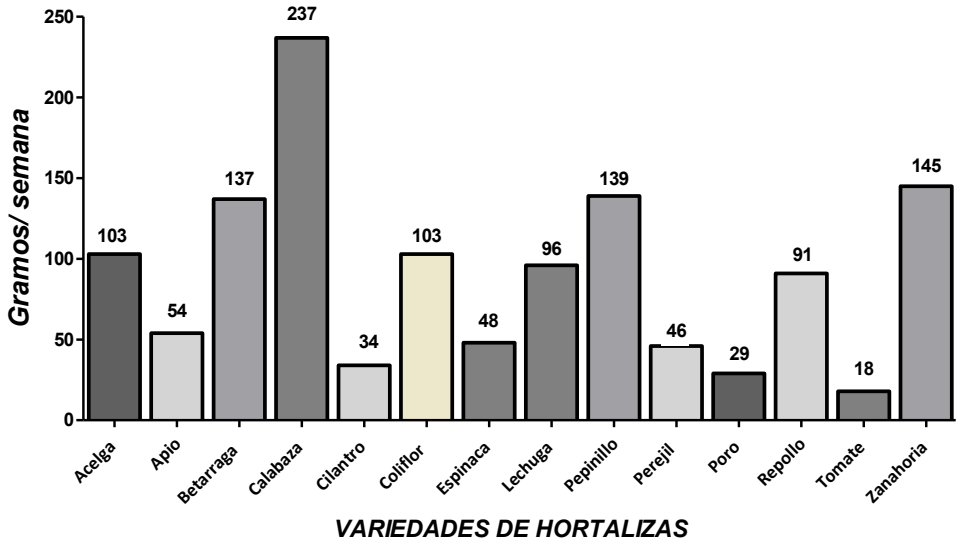


FIGURA 1. Consumo promedio semanal de hortalizas, según principales variedades producidas en fitotoldos (gr/persona/semana).

De acuerdo a la información brindada por los proyectos ejecutados en la zona y las observaciones realizadas en campo; se tiene que las familias compran en valor econômico de S/.5.00 a S/.10.00 nuevos soles de verdura por semana, siendo las de mayor consumo : cebolla, tomate, zanahoria, alverja, vainita, zapallo, lechuga; teniendo un consumo reducido en cantidad, variedad e insuficiente para cubrir las recomendaciones nutricionales mínimas de una persona. La producción de hortalizas en fitotoldos a nível familiar, logra incrementar e incorporar nuevos productos en la dieta familiar (acelga, espinaca, calabaza, repollo, pepinillo, perejil, etc.) y de acuerdo a la valoración económica de los productos consumidos a partir de la producción de hortalizas, las familias pueden generan un ahorro económico promedio de S/.10.00 a S/ 20.00 nuevos soles por semana, teniendo un aporte económico significativo en la economia familiar. La figura 1, muestra el consumo generado a partir de la producción de hortalizas en fitotoldos, expresado en gramos/persona/semana según tipo de hortalizas, mostrándose una diversidad de hortalizas que pueden incorporarse en la dieta familiar .

Sobre el incremento del consumo de percapita de hortalizas en la familias de los distritos de Umachiri, Cupi y Macari implementados con fitotoldos, se tienen que las familias aumentan en promedio 4 variedades de hortalizas más en su dieta familiar por semana e incrementan el consumo de verduras entre 5.5 a 38 kg/persona/año, con un promedio de 23 kg/persona/año, lo cual muestra la importancia de la producción familiar en el consumo de verduras en familias de las zonas alto andinas de Perú y el mejoramiento de los patrones de consumo.

De acuerdo a los reportes sobre el balance alimentario de la FAO (2011), se muestra que el consumo actual de hortalizas en Peru es del 44.60 kg/capita por año, 122 gr por día; el cual

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

es inferior al recomendado por la Organización Mundial de la Salud que sugiere un consumo promedio diario de 400 gr por día (142 kg/año). Haciendo una comparación de los datos obtenidos en el presente trabajo y el consumo per cápita reportado por la FAO, se tiene que la producción de hortalizas en biohuertos familiares puede aporta hasta en un 50% más del consumo actual, incrementándose de manera significativa el consumo percapita. Un factor importante en los problemas de malnutrición e inseguridad alimentaria en las familias rurales, es la falta de una educación alimentaria y el poco acceso a alimentos diversificados que por desconocimiento o falta de recursos, incrementan su vulnerabilidad.

Conclusiones

La producción de hortalizas bajo invernadero (fitotoldos) en zonas alto andinas genera disponibilidad y acesso a alimentos diversificados y nutritivos para las familias, pudiendo incrementarse el consumo percapita de hortalizas por persona de 5.5 a 38 kg/persona/año, en zonas alto andinas donde su producción es restringida por las bajas temperaturas y las condiciones climáticas. Así mismo el uso de prácticas agroecologicias en la producción puede relacionarse con la calidad de los productos y el cuidado del ambiente. Las famílias incrementaron y mejoraron el consumo en cantidad, variedad de hortalizas, lo cual contribuiría a mejorar los hábitos alimenticios; existiendo una repercusión social (mejores hábitos alimentícios), económica en las famílias (ahorro); así como mejores aspectos nutricionales que contribuya a mejorar lós patrones alimentícios locales e influir en la reducción de los niveles de desnutrición infantil existentes; finalmente se concluye a partir de esta investigación que la producción de hortalizas en fitotoldos aporta de manera significativa en la producción familiar y la seguridad alimentaria local.

Agradecimentos

Al Centros de Estudios y Promoción de Desarrollo desco, el equipo técnico del proyecto y las familias participantes quienes apoyaron la ejecución del trabajo y tuvieron la mejor disposición para su ejecución.

Referencias bibliográficas

Barbero L. (2012) Estudio sobre hábitos de consumo de frutas y verduras de los consumidores Cordobeses Programa Desarrollo Territorial en el Área Metropolitana Córdova – ADEC. http://www.lavoz.com.ar/files/Consumo_de_frutas_y_verduras.pdf.

Desco (2008). Lós fitotoldos: Efectiva Herramienta Contra la Desnutricion Infantil La revista Agraria 91, pp. 16.

Desco (2001) Informe Final del Proyecto N° 234/ 8047 “Seguridad Alimentaria y Mejoramiento Nutricional de las Familias de Pequeños Productores Agropecuarios del Valle del Colca II Fase” 2001.

FAO (2011). Hoja de Balance de Alimentos FAOSTAT. http://faostat.fao.org/site/368/default.aspx.

FAO (200). Perfiles Nutricionales por Países- Perú, organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.

INEI (2012). Consumo per cápita de los principales alimentos 2008-2009, Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAFREF).

IssAndes (2014). Desarrollo innovaciones para la seguridad alimentaria y nutricional con base en la biodiversida pp. 24.

Shamah T., Villalpando S., Rivera H. (2006). “Manual de procedimientos para proyectos de nutrición” Cuernavaca, México. Instituto Nacional de Salud Pública.

Soluciones Prácticas (2012). Produccion de Horltalizas em fitotoldos como médios de vida y adaptacion al cmabio climático em la ozna alta de las microcuencas del quilcay, província de huaras region Ancash.

Ugas R., Siura S., Dlegado F., Casas A., Toledo J. (2000) Hortalizas datos básicos Programa de Hortalizas Facultad de Agronomia Universidad Nacional Agraria la Molina.

Villalobos A., Sanchez L. (2013) Caracterización del consumo de hortalizas en las familias del sur-sur de Costa Rica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-456 Evaluación preliminar de la calidad de biofertilizante para *Bursera bipinnata*

Diego-Sánchez, T.[1¥], Corlay-Chee, L.[2]; Hernández-Tapia, A.[1]

[1]Departamentos de Agroecología y [2] Suelos, Universidad Autónoma Chapingo
[¥]thelmadiego@hotmail.com

Resumen
La *Bursera bipinnata* se reproduce difícilmente en su medio natural, el constante ramoneo, pisoteo y cambios en su hábitat impiden que las plantas logren madurar para que puedan aprovecharse. Por esta situación, es necesario buscar alternativas que favorezcan la supervivencia del copal, una de ellas es mediante establecimiento de simbiosis con Hongos Micorrizógenos Arbusculares (HMA). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue preparar un biofertilizante de HMA, con la finalidad evaluar de su calidad y disponer de una alternativa que favorezca el establecimiento de las plántulas de copal. La evaluación preliminar de la calidad del biofertizante se basó en el indicador "concentración de esporas" y se comparó con biofertilizantes comerciales. Los resultados indican que la calidad del biofertilizante para *B. bipinnata* es baja. Faltando aún por evaluar los siguientes indicadores de calidad: infectividad, efectividad e inocuidad del producto.
Palabras-clave: hongos micorrizógenos arbusculares; esporas.

Abstract
The *Bursera bipinnata* hardly it reproduces in their natural environment, constant grazing, trampling and Changes in habitat and prevent the plants mature so they can achieve profit. For this situation, it is necessary to find alternatives that favor the survival of copal, one of them is by establishing symbiosis with Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). Therefore, the objective of this work was to prepare a biofertilizer of AMF, in order to assess their quality and have an alternative that promotes seedling establishment of copal. The preliminary assessment of the quality of biofertizante was based on the "concentration of spores" indicator and compared with commercial biofertilizers. The results indicate that the quality of biofertilizer to *B. bipinnata* is low. Still lacking to evaluate the following quality indicators: infectivity, effectiveness and safety of the product.
Keywords: arbuscular mycorrhizal fungi**;** spore.

Introducción

La sustentabilidad agrícola ha cobrado gran interés en lo últimos años, ya que este tipo de manejo de los agroecosistemas brinda beneficios tanto para el hombre como para el balance ecológico y agroecológico. Para fortalecer los sistemas agrícolas sustentables se necesita del conocimiento fundamental de sus diversos componentes, mismos que pueden ser determinantes en la funcionalidad de dichos sistemas. Bajo este contexto gran parte de la productividad de los cultivos se encuentra determinada por la fertilidad del suelo (Barea, 1991). Esta fertilidad puede ser evaluada con base en características físicas, químicas y biológicas del suelo. Las interacciones que se derivan de estas tres características producen cambios significativos en los ciclos biogeoquímicos del suelo y en la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Pachacama, 2011).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Además, estas interacciones permiten que las comunidades vegetales también contribuyan a la estabilidad del suelo como componente integral del ecosistema o agroecosistema en cuestión (Mary, *et al* 1996). De esta forma y con base en el manejo de los diversos elementos que componen a los sistemas agrícolas, es posible generar agroecosistemas sustentables cuyo flujo de energía se encuentre en equilibrio, de tal manera que la funcionalidad del agroecosistema se autorregule y se requiera cada vez menos de la aplicación de fertilizantes y otros agroquímicos (Ferrera y Alarcón, 2001). Una de las opciones para la agricultura sustentable es el uso de biofertilizantes que son preparados de microorganismos aplicados al suelo y/o planta con el fin de sustituir parcial o totalmente la fertilización sintética así como disminuir la contaminación generada por los agroquímicos.

La resina del copal (*B. bipinnata*), es apreciada por su utilidad en ceremonias religiosas y culturales, además de los ingresos económicos obtenidos por su recolección y posterior comercialización, por lo que son una forma de subsistencia para los campesinos que se dedican a esta actividad. *B. bipinnata* se reproduce difícilmente en su medio natural, el constante ramoneo, pisoteo y cambios en su hábitat impiden que las plantas logren madurar para que puedan aprovecharse (Rivera, 2014). Por esta situación, es necesario buscar alternativas que favorezcan la supervivencia del copal, una de ellas es mediante establecimiento de simbiosis con Hongos Micorrizógenos Arbusculares (HMA) porque se incrementa la reproducción, supervivencia y producción de biomasa vegetal ya que estos hongos actúan como extensiones del sistema radical y aumentan la asimilación de nutrimentos del suelo, principalmente fósforo, debido a que el diámetro (3 a 30 µm) y longitud de sus hifas (0.03 a 6.95m g-1de suelo) permite explorar un mayor volumen del ambiente edáfico (FENIAGRO, 2010). En este contexto se trabajó en la elaboración de un biofertilizante para copal (*B. bipinnata*), con suelo rizosférico colectado en el ejido Pitzotlán, municipio Tepalcingo, Morelos, México con la finalidad evaluar de su calidad y disponer de una alternativa que favorezca el establecimiento de las plántulas de copal.

Metodologia

El trabajo de campo se realizó en agosto de 2014 en el ejido Pitzotlán en el municipio Tepalcingo, Morelos, México (Figura 1). El cual se caracteriza por la presencia de una selva baja caducifolia. El clima de esta región se clasifica, de acuerdo con el sistema de Köeppen, modificado por García (1988), como un Aw0”(w) (i´)g, (cálido subhúmedo con lluvias en verano, régimen de lluvias en verano y presencia de canícula). Temperatura media de 24°C, con una temperatura máxima de 33.5°C en la época de Abril a Junio y una mínima de 14.5°C de Octubre a Febrero. La precipitación es de 800mm, fluctuando entre 600 y 900 mm (Rivera, 2014). La época de lluvias se presenta entre los meses de Junio a Octubre (Cruz, 2004; Estrada, 2007). El suelo es Feozem, se caracteriza por ser de color pardo, pocos profundos, tiene rendimientos bajos, presenta como principal limitante la roca y se erosionan con facilidad, sin embargo pueden utilizarse para pastoreo o ganadería con resultados aceptables. La colecta de suelo rizosférico, se realizó en el área de goteo de *B. bipinnata* a una profundidad de 20 cm.

El trabajo de laboratorio se realizó en el Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo. Del suelo rizosférico se extrajeron esporas de HMA mediante tamizado húmedo y decantación (Gerdemann y Nicolson, 1963), las cuales se identificaron por su forma, tamaño y color (Medina, 2010). Para elaboración del biofertilizante, las esporas extraídas utilizadas fueron de color pardo rojizo y forma globosa, pertenecientes al género *Glomus* (Figura 2). Se elaboraron cuatro biofertilizantes con las esporas extraídas (20, 33, 20 y 20, respectivamente). Las esporas se transfirieron a macetas conteniendo aproximadamente 150 mL de una mezcla de suelo-arena (1:1). Posteriormente se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sembraron semillas de *Lolium perenne* para incrementar el número de propágulos de HMA. El sustrato se mantuvo a capacidad de campo durante 90 días, tiempo durante el cual se realizaron podas del follaje a *L. perenne* para estimular su crecimiento (FENIAGRO, 2010).
La evaluación de calidad de biofertilizante se realizó en Marzo 2015. Mediante tamizado húmedo y decantación para la cuantificación de esporas HMA, se utilizó microscopía con tres repeticiones por biofertilizante.

FIGURA 1. Ubicación del Municipio de Tepalcingo, Morelos, México.

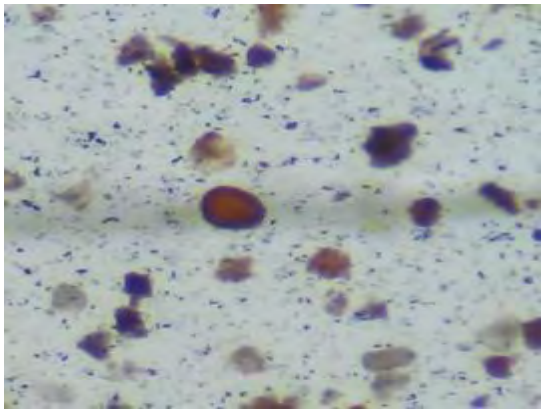


FIGURA 2. Espora del género *Glomus*

Resultados y discusión

En suelo rizosférico se encontraron esporas de HMA predominantemente del género *Glomus*. Los resultados de la cuantificación de esporas en los biofertilizante preparados en este trabajo se presentan en la Tabla 1. , en comparación con los resultados obtenidos por y productos comerciales Spectrum MicoGlom® y Endospor^{MR} 33®

TABLA 1. Número de esporas de HMA presentes en diferentes biofertilizantes.

Biofertilizante para *Bursera bippinata*	Biofertilizante Spectrum MicoGlom® esporas por mL	Biofertilizante Endospor^{MR} 33 esporas por g
1) 2	30	33
2) 7		
3) 4		
4) 10		

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El número de esporas presentes en el biofertilizante es un indicador de calidad, en el biofertilizante para *B. bippinata* la concentración de esporas es menor que en los productos comerciales, lo que expresa que este producto es baja calidad aunque todavía faltan por evaluar los demás indicadores de calidad: infectividad, efectividad e inocuidad del producto.

Conclusiones

La calidad de biofertilizante para *B. bipinnata* (copal chino) es baja en comparación con biofertilizantes comerciales debido a que solo se evaluó un indicador, falta evaluar infectividad, efectividad e inocuidad del producto. Cumpliendo estas evaluaciones, se podrá probar el establecimiento de plántulas de *B. bipinnata.*

Referencias bibliográficas

Barea J. (1991). Vesicular Arbuscular Mycorrhizae as Modifiers os Soil Fertility. Advances in Soil Science. 15. New York. 12-15.

Cruz C. (2004). Densidad de población de venado cola blanca *Odocoileus virginianus mexicanus*, en el ejido Pitzotlán, Tepalcingo, Morelos. Tesis Profesional. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 23-29.

Estrada M. (2007). Proyecto para la producción de tallos de pitayo *Stenocereus stellatus*, con fines comerciales, en Los Sauces municipio de Tepalcingo, Morelos. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 27-29.

FENIAGRO (2010). Biofertilizantes, bioprotectores y biorestauradores micorricicos para la producción agroecológica en las fincas de productores de café. Fundación Para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua. Nicaragua. 23-30.

Ferrera R. y Alarcón A. (2001). La Microbiología del Suelo en la Agricultura. Ciencia Ergo Sum, 8: 175-183. Toluca, México. 45-49.

García E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. 246 p.

Gerdemann JW, Nicolson TH. (1963). Spores of mycorrhizal *Endogone* extracted from soil by wet sieving and decanting. Trans. Brit. Mycol. Soc. 46.235-244.

Mary B, Recous S, Darwis D, Robin D. (1996). Interactions Between Decomposition of Plant Residues and Nitrogen Cycling in Soil. Plant Soil, 181-188.

Medina RL. (2010). Aislamiento e identificación de hongos Micorrizicos Arbusculares nativos de la zona de Las Caobas, Holguín. Cuba. 20-26.

Pachacama SF. (2011). Aplicación de consorcio de Hongos Micorricicos Arbusculares (HMA) y su evaluación como posible biofertilizante en el cultivo de Cebada (*Hordeum vulgare*, variedad cañicapa) en la hacienda Aychapicho Machachi-Ecuador. Tesis profesional de Ingeniería en Biotecnología. Departamento de Ciencias de la Vida. Universidad Politécnica del Ejército. Ecuador. 10-17.

Rivera RA. (2014). Nodrizaje en poblaciones de *Bursera bipinnata* (Moc. & Sessé ex DC.) En tres predios de la sierra de Huautla, Morelos. Tesis profesional de Ingeniería en Agroecología. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Texcoco, Estado de México. México. 29-35.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-458 Manejo de suelos para la producción de papa variedad pastusa suprema (*Solanum tuberosum* subes. Andígena) en ecosistemas de páramo en el Municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia

Luis Gerardo Cubillos Quijano, Corporación Universitaria Minuto de Díos – UNIMINUTO, lcubil13@uniminuto.edu.co;
Gloria Natali Bello Castañeda, Corporación Universitaria Minuto de Díos – UNIMINUTO, gbelloca@uniminuto.edu.co;
Marco Antonio Díaz Tapias, Corporación Universitaria Minuto de Díos – UNIMINUTO, mdiaztapias@uniminuto.edu.co

Resumen
Los productores de papa de páramo son señalados como generadores de externalidades negativas por el uso de técnicas inadecuadas en el manejo del suelo. Con el fin de aportar conocimientos a los productores de papa en el cuidado de los suelos teniendo como base la agroecología, se analizó el manejo del suelo en cultivos de papa variedad Pastusa Suprema en tres fincas productoras de papa del Páramo de Guerrero. Se instalaron tres parcelas que representan zonas agroecológicas diferentes en un mismo ecosistema. Se evaluaron problemas fitosanitarios provocados por el manejo del suelo. Las labores realizadas por cada agricultor fueron diferentes por el uso de tecnologías agrícolas, encontrando manejos intensivos y semi-intensivos de suelos con problemas de erosión en algunas zonas de ladera. Hubo variaciones en la producción de tubérculos comercializables en las parcelas por acción de patógenos del suelo. Los suelos de páramo tienen limitantes para su mecanización y el manejo tradicional de los agricultores con tracción animal es una opción sostenible en este tipo de ecosistema.
Palabras-clave: Agroecosistemas; tracción animal; erosión; patógenos del suelo; sostenibilidad.

Abstract: Potato growers in wetlands are identified as producers of negative externalities due the use of inappropriate techniques in soil management. In order to provide knowledge to farmers in the care of soils using agroecology bases, soil management in potato crops variety Pastusa Supreme in three farms producing potato Paramo de Guerrero was analyzed. Three plots representing different agro-ecological zones in the same ecosystem were installed. Phytosanitary problems caused by soil management were evaluated. The work done by each farmer were different from the use of agricultural technologies, finding intensive and semi-intensive management of soil erosion problems in some hillside areas. There were variations in the production of marketable tubers per plots because the action of soil pathogens. Wetlands soils have limitations for mechanization and traditional management of farmers with animal traction could be a more sustainable option in this type of ecosystem.
Keywords: agro-ecosystems; animal traction; erosion; soil pathogens; sustainability.

Introducción

La papa a nivel mundial está en el cuarto lugar como alimento básico, después del trigo, el arroz, y el maíz (CCI, 2003). Fue domesticada en las montañas de los andes de Perú, de donde es originaria (Spooner, 2008). En Colombia la producción concentra un alto porcentaje en los minifundios, donde se trabaja la tierra y el capital como opción económica de vida (Valvuena, 2000). A pesar de las fluctuaciones constantes de precios pagados al productor (que con frecuencia no alcanzan el punto de equilibrio), los aumentos de los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

costos de producción y el cambio climático, este sistema productivo es el que principalmente genera ingresos económicos para familias campesinas y productores agropecuarios del altiplano Cundiboyacense, Nariño y zonas de los departamentos de Antioquia, Cauca y Santander (ICA, 2011), es decir en zonas altas de las tres cordilleras del país.

Estas zonas se caracterizan por la presencia de ecosistemas únicos en el mundo como los páramos que Cleef (2013) clasifica como un bioma parte del bioma global tropalpino, siendo el término alpino definido como un terreno con vegetación abierta por encima del límite superior de los bosques, que puede subdividirse altitudinalmente (promedio de 3000 y 3600 msnm) por la fisionomía de su vegetación en: bosque alto-andino, subpáramo, páramo de gramíneas, superpáramo. El 50% de la superficie de páramo a nivel mundial se ubica en Colombia y alberga una singular y gran variedad de especies de flora y fauna, cumpliendo un rol importante en la regulación hídrica y siendo fuente importante de servicios ecosistémicos. Tiene una temperatura media multianual que varía entre los 7,2 y 11,1°C.

El establecimiento del sistema productivo papa en ecosistemas estratégicos como los páramos ha ocasionado impactos ambientales debido a que se usan técnicas heredadas de la revolución verde, buscando una intensificación de la producción cambiando el uso del suelo de una agricultura familiar a una agricultura industrializada.

De allí que los agricultores de páramo han sido señalados durante los últimos años como los causantes de la reducción de la biodiversidad de estos ecosistemas, por la disminución significativa de las áreas de bosque nativo, que fueron reemplazadas por cultivos de papa y praderas para ganado, sumando a ello, la pérdida de suelo por prácticas inadecuadas. Es así, que las diferencias en el acceso a las tecnologías y la tenencia de la tierra han influenciado la transformación del paisaje del Páramo de Guerrero con métodos de producción alternativa e intensiva (Chaves, 2010), pues sus pobladores utilizan diferentes prácticas y tecnologías en el establecimiento del sistema productivo papa, influenciados por reducir costos de producción y su condición económica, sin tener en cuenta la diversidad topográfica de la zona y el impacto ambiental que se genera. Por esta razón, esta investigación buscó reconocer las prácticas de manejo de los suelos realizadas por los agricultores en las zonas de páramo, con el fin de compartir y discutir saberes con los productores de papa en el cuidado de los suelos teniendo como base la agroecología. Para ello, se tiene en cuenta la concepción cultural con la cual los agricultores manejan sus suelos, el impacto ambiental que se puede ocasionar por ello y la dinámica del manejo de la economía campesina por la implementación del sistema productivo.

Metodología

Esta investigación se realizó en la vereda Páramo de Guerrero del municipio de Zipaquirá, que hace parte del complejo Guerrero; sistema de páramos del norte de Cundinamarca (Morales, *et al.*, 2007), donde se ubicaron tres parcelas investigativas que representan tres zonas agroecológicas diferentes que se encontraron en el mismo ecosistema, variando en su altitud, biogeografía, tecnologías de manejo e intensificación en el uso de recursos. A su vez, los agricultores que participaron en la investigación presentaban condiciones sociales diversas que marcaban una diferencia sustancial en el manejo del sistema productivo. Las parcelas eran de aproximadamente 300 m^2, donde se propagó papa de la variedad Pastusa Suprema, que es la que más se produce en Colombia (Villareal, 2013).

Cada agricultor eligió el predio a cultivar en su unidad productiva y decidió hacer la preparación de suelo de acuerdo a como lo hacen normalmente en sus cultivos comerciales (Figura 1). Se tuvo en cuenta las recomendaciones planteadas por la *Guía ambiental para el*

cultivo de la papa, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Federación Colombiana de Productores de Papa [FEDEPAPA], 2004) y se identificaron a los agricultores según la taxonomía de agroecosistemas planteada por León (2012), que tiene una concepción ecosistémica, cultural, espacial y temporal, caracterizando el manejo del suelo como intensivo, semi intensivo y moderado. Se evitó la aplicación de fungicidas para el control de patógenos del suelo en el momento de la siembra con el fin de evaluar la contaminación con estos organismos en los suelos por las siembras sucesivas de papa y buscando la mínima alteración de los microrganismos presentes en el suelo, que pudieran beneficiar el cultivo.

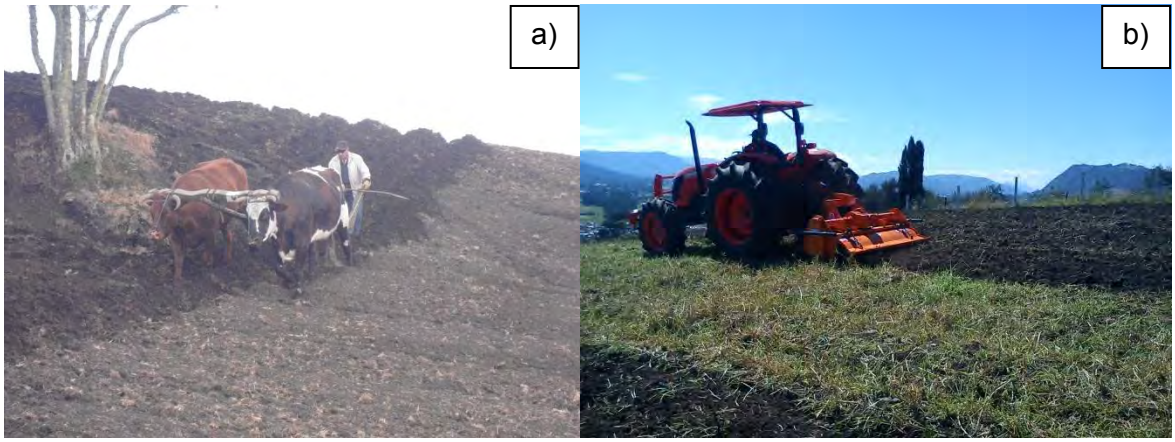


FIGURA 1. Mecanización de suelos. a) Uso de tracción animal en Páramo de Guerrero b) Uso de maquinaria agrícola pesada para cultivo de papa.

La siembra se hizo manual en cada parcela y según condiciones comerciales de producción, distancias entre surcos de 1 m y entre plantas de 35 cm. La fertilización tuvo en cuenta los análisis de suelos de cada finca y se realizó con base a la recomendación para la fertilización del cultivo de la papa en Colombia (Castro, 1998), utilizando 25 kilogramos por parcela en el momento de la siembra con fertilizante grado 12-27-13-5 (MgO) y 50 kilogramos de acondicionador orgánico de suelos, con el fin de aportar materia orgánica y dinamizar la rizósfera; al momento del aporque se reabonó usando fertilizante grado 12-21-21 con dosis de 25 kilogramos por parcela. Teniendo en cuenta, el tamaño promedio de las parcelas y las dosis de fertilizante usadas se puede establecer una razón de aplicación de 1.650 kilogramos de fertilizante y 1.650 kilogramos de acondicionador orgánico de suelos por hectárea, dosis que se ajustan a los resultados de los análisis suelos.

El manejo fitosanitario del sistema productivo se realizó con base en monitoreos realizados para evitar la aplicación indiscriminada de agroquímicos y el momento de la cosecha se definió con los agricultores debido a que la fisiología de las plantas se vio influenciada por las condiciones agroecológicas propias de cada zona que diferían entre sí en 100 msnm aproximadamente.

Resultados y discusiones

El manejo de suelos que realiza el agricultor I (A1) evita problemas de erosión, ya que la topografía allí presenta un valle alargado, ubicado en medio del relieve montañoso, que ayuda a la disponibilidad de agua por escorrentía. Se caracteriza como un sistema intensivo (Tabla 1) por el alto uso y dependencia de mecanización para la preparación del suelo, determinado por el gran tamaño de la unidad productiva (192 ha), sin embargo en la labranza secundaria se realizan trabajos de surcado con mano de obra.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El agricultor II (A2) presenta una caracterización de uso de suelo moderado (Tabla 1), pues en la unidad productiva, genera procesos que ayudan a la oferta del servicio ecosistémico de formación y conservación del suelo, al utilizar en mayor proporción tracción animal en la preparación del suelo para cultivo y uso mínimo de maquinaria agrícola. Topográficamente, sus suelos son aptos para el manejo que tienen ayudando a conservar las condiciones físicas, a pesar de que se encuentra en zonas de ladera no se ven procesos de erosión.

El agricultor III (A3) usa una preparación mixta en sus suelos. Se caracterizó semi intensivo (Tabla 1) debido a que en su mayoría usa mecanización pero usa implementos agrícolas acordes con labranza de conservación, sin embargo, la topografía de su unidad productiva de alta pendiente y ladera, presenta avanzados estados de procesos erosivos en los suelos, lo que dificulta la mecanización del suelo, por otra parte, este agricultor cuenta con zonas de reserva de plantas nativas en donde genera cuidado de acuíferos, mostrando así un interés en la conservación de los recursos naturales.

TABLA 1. Caracterización de agroecosistemas según el manejo de suelos y características socio-ambientales.

Agroecosistema	Altitud (m.s.n.m)	Zona biogeográfica de ubicación	Tipo de preparación de suelo utilizada	Caracterización social del agricultor	Grado de trasformación del ecosistema
A1: Intensivo	3.212	Páramo de Guerrero Oriental	Alta Dependencia a la Mecanización	Agricultura de extensión con mano de obra contratada	Alta pérdida de biodiversidad
A2: Moderado	3.309	Páramo de Guerrero Oriental	Tracción animal predominante	Agricultura familiar	Biodiversidad nativa e introducida
A3: Semi intensivo	3.389	Páramo de Guerrero Occidental	Tracción mecánica y Tracción animal	Agricultura familiar	Biodiversidad conservada parcialmente

La evaluación de los suelos estudiados respecto a características físicas y químicas presentadas en los análisis de suelos, mostraron que todos los suelos son francos exceptuando el caso de A3 con contenidos de limos. Estas condiciones son favorables para el potencial de rendimiento de la variedad Pastusa Suprema. También se encontró variación en contenidos nutricionales, que para el caso del nitrógeno es alto en todas las unidades productivas, esto se relaciona con los altos porcentajes de materia orgánica condición propia de los suelos de los ecosistemas de páramo (Castro, 1998). Los contenidos de fósforo y potasio son bajos a excepción de la parcela A3 que tiene un nivel medio de disponibilidad según los criterios de AgrosoilLab, sin embargo, los altos contenidos de aluminio intercambiable, hacen que elementos como el fósforo y el calcio sean fijados y no estén disponibles para la planta como lo presenta Castro, (1998), limitando el desarrollo del sistema productivo. La fertilización estuvo dirigida principalmente para la parcela A3 que tuvo la mayor cantidad de elementos calificados con disponibilidad baja. En cuanto a elementos menores, se presentan patrones similares de disponibilidad que tienden a ser bajos, característica asociada a los materiales que originaron los suelos de esta región.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En cuanto a la riqueza microbiológica de los suelos estudiados se destaca la presencia de patógenos del suelo que afectan al sistema productivo papa en todos los suelos que tienen una baja rotación de cultivos (Chaves, 2010). Esto muestra una alta frecuencia en la rotación pastos-papa-pastos ya que no se cuenta con otro tipo de opciones economicamente viables de rotación que ayuden a disminuir la población de patogenos del suelo. Particularmente, la parcela A1, presentó los mayores porcentajes de pérdida por la presencia de *Spongospora subterranea,* alcanzando hasta un 40% de pérdidas, mientras que para la parcela A2 las perdidas se dieron por la presencia de *Rhizoctonia solani* en tubérculos cosechados en un 28%. La parcela A3 presentó la menor incidencia de patógenos del suelo, haciendo que su producción estubiera libre de enfermedades y plagas en más del 80%.

Conclusiones

El estudio mostró que a pesar de que los agroecosistemas se encontraban en la misma área biogeográfica, las condiciones sociales y el tipo de manejo del suelo propio para cada agricultor, influenciaban en la presencia de patógenos y procesos erosivos del suelo. Estas características sociales, culturales, ambientales y económicas de cada agricultor provocan que cada finca sea un agroecosistema diferente y por ende debe ser analizado puntualmente y no de forma general como se ha venido haciendo para el caso de los productores de papa del Páramo de Guerrero.

Agradecimientos

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO en el marco del proyecto C113-16 "**Análisis socio-ambiental de los cultivos de papa en el páramo de guerrero: una perspectiva desde la economía ecológica"**, Sede Cundinamarca. A la Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA y los agricultores que participaron activamente y a todos los que colaboraron en la realización de la investigación.

Referencias bibliográficas:

Alcaldía de Zipaquirá (2012) Diagnóstico Plan de Desarrollo. Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia.

Castro H (1998) Fundamentos para el conocimiento y manejo de suelos agrícolas. Tunja: Produmedios.

CCI - Corporación Colombia Internacional (2003) Inteligencia de mercados perfil de producto Nº 17 papa. Bogotá D.C., Colombia.

Chaves, J. (2010). Análisis multicriterio de la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos agropecuarios de la alta montaña del complejo Páramo de Guerrero. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

Cleef, A. (2013). Origen, evolución, estructura y diversidad biológica de la alta montaña colombiana. En J. Cortés-Duque, & C. Sarmiento, Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para delimitación de páramos (págs. 3-21). Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

ICA - Instituto Colombiano Agropecuario (2011) Manejo fitosanitario para el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* subsp. andigena y *S. phureja*) Medidas para la temporada invernal. Bogotá: Produmedios.

León T (2012) Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas – la perspectiva ambiental. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Estudios Ambientales.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Federación Colombiana de Productores de Papa [FEDEPAPA]. (2004). *Guía Ambiental para el Cultivo de la papa.* Bogotá: FEDEPAPA.

Morales M, J Otero, T Van der Hammen, A Torres, C Cadena, C Pedraza, N Rodríguez, C Franco, J Betancourth, E Olaya, E Posada & L Cárdenas (2007) Atlas de Páramos de Colombia. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alejandro von Humboldt.

Spooner D (2008) Trayectoria hacia los orígenes de la papa. (F. a. [FAO], Entrevistador).

Valvuena I (2000) Aspectos ecofisiológicos básicos sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de la papa. En C Herrera, L Fierro & J Moreno, Manejo Integrado del cultivo de papa. Manual Técnico (págs. 39-50). Mosquera: CORPOICA.
Villarreal H (2013) Documento Interno de Trabajo de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de la Papa. Bogotá D.C.

A1-459 Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas campesinos y su relación con la permanencia de familias rurales en la región central de Boyacá (Colombia)

Jorge Armando Fonseca C y José Alejandro Cleves L.

Universidad Nacional Abierto y a Distancia UNAD – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jorge.fonseca@unad.edu.co; clevesalejandro@yahoo.com

Resumen

Boyacá está situado en la región central de los Andes en Colombia. La mitad de su población es rural (49%) de la cual 68% está por debajo de la línea de pobreza (DPN, 2012). La investigación evalúa el nivel de sustentabilidad de los agroecosistemas familiares campesinos e identifica su posible relación con la permanencia de los integrantes del núcleo familiar rural en actividades agropecuarias. Se evalúan tres (3) agroecosistemas campesinos (fincas) para lo cual se usa como referente metodológico el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Los resultados muestran que la sustentabilidad de los agroecosistemas está en función de las características bióticas y del manejo productivo, pero especialmente de la condición organizacional de la familia rural, y su mejor capacidad para incorporar prácticas agrícolas de bajo costo y poco riesgo. De los tres agroecosistemas campesinos evaluados se determinó que el agroecosistema Tocavita presenta el mejor nivel de sustentabilidad ya que presenta un menor nivel de dependencia de insumos externos, y la totalidad de los integrantes del núcleo familiar permanecen dedicados a actividades agropecuarias.

Palabras clave: Agroecología; agricultura familiar campesina.

Abstract

Boyacá is located in the central region of the Andes in Colombia. Half of its population (49%) is rural, and 68% of this is below the poverty line. The research evaluates the level of sustainability of family farmers and identifies its possible relation to the permanence of rural household members in agricultural activities. Evaluate three farming systems are evaluated using as a methodological reference framework for assessing the management systems of natural resources (MESMIS) incorporating sustainability indicators. Results show that the sustainability of agro-ecosystems depends on biotic and management characteristics, but in particular of organizational conditions of rural families, and their ability to incorporate low cost and low risk agricultural practices. Of the three evaluated farming systems it was determined that the agroecosystem Tocavita presents the highest level of sustainability because it has a lower level of dependence on external inputs, and all the household members remain dedicated to agricultural activities.

Keywords: Agroecology; family farming.

Introducción

La agricultura convencional impacta negativamente al ambiente y la sociedad rural por la intensiva utilización de tecnologías que intensifican la producción y disminuyen la oferta

ambiental[1] expresado en menor disponibilidad de nutrientes en el suelo, pérdida de calidad y disponibilidad de agua dulce, menor biodiversidad, extinción de recursos genéticos, aumento de resistencia a los plaguicidas en algunas especies y destrucción de los mecanismos de control natural entre otros aspectos, aunado a lo anterior los efectos del cambio y la variabilidad climática hacen que el impacto sobre los agroecosistemas sean ampliamente perjudiciales que se intensifican a nivel global por los efectos de la variabilidad y el cambio climático (Altieri & Nicholls, 2000). También es evidente una compleja problemática económica y social como la que se afronta en las zonas rurales de Colombia, especialmente en el sistema de agricultura familiar campesina que predomina en los Departamentos del centro del país. En Boyacá se manifiesta en altos niveles de pobreza, escasa escolaridad, predominio de minifundios, aumento de la migración de la población rural hacia otras actividades distintas a las agropecuarias y muy poco valor agregado en los productos agrícolas.

El objetivo de la investigación fue determinar los niveles de sustentabilidad de agroecosistemas campesinos en la Microcuenca del rio Cormechoque en el Departamento de Boyacá. Se utilizó como herramienta de análisis el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). En primera instancia se caracterizan los agroecosistemas, se proponen y evalúan indicadores de sustentabilidad para su posterior análisis, como producto final se obtiene un análisis comparativo del comportamiento de los indicadores y los niveles de sostenibilidad de tres agroecosistemas campesinos de la zona central de Boyacá, y se infiere la posible relación entre los niveles de sustentabilidad y la permanencia del núcleo familiar campesino en actividades agropecuarias.

Metodología

En la microcuenca del rio Cormechoque se identificaron y evaluaron preliminarmente treinta agroecosistemas campesinos (fincas). Para esta investigación se seleccionaron y evaluaron tres (3) de estos agroecosistemas que representan las condiciones y características generales de la zona evaluada. Cada agroecosistema está localizado en diferente veredas[2], para efectos de su identificación se denominan con el nombre de dicha vereda a saber: Tocavita, Juruvita y Chaine. La caracterización de los agroecosistemas se realizó mediante un instrumento tipo encuesta que incorpora los componentes biofísico, tecnológico y socioeconómico, que se apoyó con visitas de campo e inmersión parcial. Posteriormente para determinar el nivel de sustentabilidad se identificaron un conjunto de criterios de evaluación a saber: Retorno, Conservación, Diversidad, Participación, Capacidad de cambio e innovación y Autosuficiencia. Para cada uno de ellos se identificaron y evaluaron un grupo de indicadores de producción, biodiversidad, rentabilidad, oferta ambiental, capacidad de gestión, entre otros, los cuales se expresan en función de un juicio de valor sobre lo que se consideró como un estándar o desempeño adecuado de aspectos agropecuarios y/o ambientales (Astier y Maserab,2008). Para la estandarización de los indicadores se propone que éstos se expresen en la escala valorativa de 1 a 5, donde uno (1) representa el nivel de desempeño más bajo o práctica inadecuada y cinco (5) la práctica ideal o mejor condición que puede tener el indicador. Posteriormente se realiza el análisis comparativo del comportamiento de los indicadores para determinar los niveles de sustentabilidad en los agroecosistemas.

[1] Desde el paradigma extractivista de la naturaleza otros autores lo denominan Recursos naturales.
[2] Denominación que se da a la localidad o zona geográfica rural que posee características que aglutinan a sus pobladores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Este análisis integrado de indicadores busca establecer el nivel de correspondencia entre los mismos, tanto a nivel interno como externo intentando identificar las causas que inciden en el mayor o menor valor de los indicadores. Los resultados se presentan gráficamente mediante la construcción de mapas tipo radar que muestran el comportamiento del conjunto de criterios evaluados (conformados por indicadores) y se realiza el análisis comparativo del comportamiento de los agroecosistemas evaluados, pasando del proceso de diferenciación al de síntesis intentando emitir un juicio de valor sobre el nivel de sustentabilidad de los agroecosistemas. Se identifican los niveles de permanencia y participación de la familia rural en actividades agropecuarias, y se intenta inferir la posible relación entre niveles de sustentabilidad de los agroecosistemas y la permanencia del núcleo familiar campesino en actividades agropecuarias.

Resultados y discusiones

Los resultados evidencian que existe alta dependencia de insumos externos en los tres agroecosistemas, principalmente por compra de semillas, fertilizantes y productos fitosanitarios. Se destaca el desempeño del agroecosistema Tocavita que presenta menor dependencia por mejor uso de abonos orgánicos y manejo sanitarios de cultivos. Por el contrario el agroecosistema Juruvita posee una difícil condición por pérdida de su capacidad autosuficiente que limita su capacidad financiera para actividades agropecuarias, disminuyendo su posibilidad de transformación e innovación que garantice su permanencia en el tiempo.

El análisis integrado del agroecosistema Juruvita evidencia bajo nivel de desempeño en los indicadores de ―seguridad alimentaria" y ―capacidad de capitalización", lo cual implica vulnerabilidad a condiciones adversas de tipo financiero y de mercado, es evidente la baja oferta ambiental especialmente en indicadores que son soporte del agroecosistema como la disponibilidad de agua y diversidad de especies. Lo anterior permite inferir en este agroecosistema la posible relación entre los niveles de diversidad con la disponibilidad de agua que se manifiesta en el bajo desempeño de los indicadores ―calidad del suelo" que incide en la producción de alimentos y la dependencia de insumos externos que a su vez afecta los resultados de los indicadores de tipo financiero. El indicador ―cobertura vegetal" está directamente influenciado por la mayor cantidad de área dedicada a pradera con respecto al área agrícola; el indicador presión de plagas y enfermedades presenta un comportamiento adecuado (en la escala valorativa) que se puede explicar por la alta aplicación de insumos químicos durante todo el ciclo de cultivo, lo cual eleva los costos de producción afectando la capacidad de ahorro interno.

El agroecosistema Chaine presenta bajo nivel de desempeño en los indicadores financieros como escasa capacidad de ahorro interno, alta dependencia de crédito y constante descapitalización que imposibilita generar innovaciones productivas y/o tecnológicas, lo anterior explica las condiciones adversas que en general posee el sistema de producción campesina evidenciando riesgo para su permanencia. La oferta ambiental presenta un nivel intermedio (en la escala propuesta de 1 a 5) representada por la disponibilidad de agua y la calidad de suelos que son favorecidos por el índice de cobertura vegetal. El desempeño óptimo del indicador presión de plagas y enfermedades representa un manejo fitosanitario adecuado dentro del cultivo pero puede estar relacionado inversamente con el alto índice de dependencia de insumos externos y la frecuente aplicación de agroquímicos para su control. Los indicadores que en buena medida soportan la permanencia de este agroecosistema son ―Alimentos que provee la producción interna" y ―Empleo cubierto por mano de obra familiar", los cuales mantienen la cohesión del núcleo familiar alrededor de actividades agropecuarias, contrario a las condiciones del agroecosistema Juruvita cuyo núcleo se ha fragmentado por las condiciones de rentabilidad e insuficiente oferta de empleo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

durante el año, que les presionó a buscar alternativas laborales en otros municipios y en actividades no agropecuarias.

El agroecosistema Tocavita presenta los mejores niveles de desempeño en los indicadores financieros reflejado en una mejor condición de autosuficiencia y capacidad de permanencia en el tiempo. Posiblemente estos resultados se explican por un buen desempeño de los indicadores de cobertura vegetal, uso de semillas locales y oferta ambiental (disponibilidad de agua, calidad de suelos, diversidad de especies etc.) entre otros. Aunque también presenta dependencia de insumos externos, pero sin afectar considerablemente los resultados financieros. Lo anterior permite inferir que la sustentabilidad de este agroecosistema está basada en prácticas agropecuarias conservacionistas, gestión de fuentes de agua, capacitación e innovación constante de todos los integrantes del núcleo familiar, uso de tecnologías de bajo costo y bajo riesgo, entre otras.

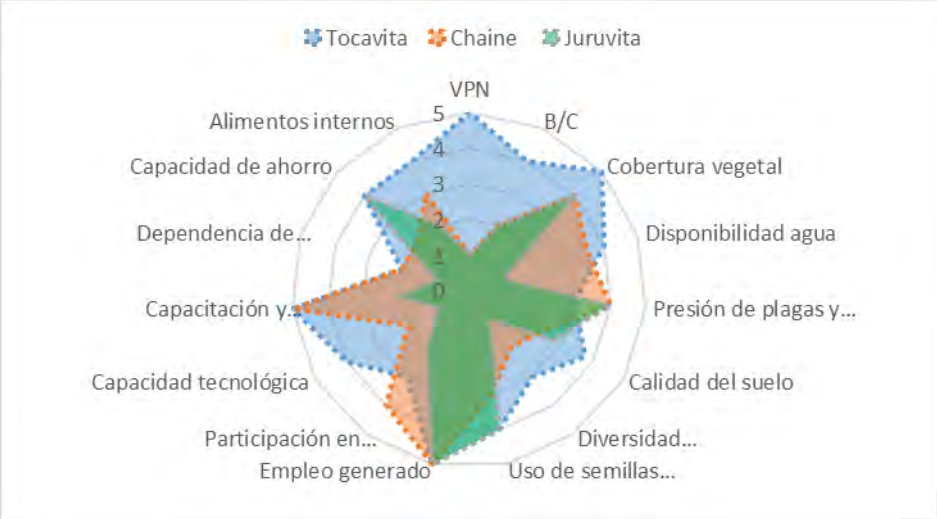


FIGURA 1. Mapa Multicriterio desempeño de indicadores para los tres agroecosistemas
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se presenta el análisis integrado de los indicadores evaluados, se evidencia que Juruvita posee bajo nivel de sustentabilidad por su escasa disponibilidad de agua que afecta su dinámica productiva y social reflejando alta dependencia de factores externos. El agroecosistema Chaine presenta buen nivel de sustentabilidad, pues aunque presenta problemas de Retornos y eficiencia la mayoría de sus indicadores tiene adecuado desempeño. Tocavita presenta el mejor nivel de sustentabilidad por el mejor desempeño de los indicadores financieros, disponibilidad de recursos tanto hídricos como de biodiversidad, además de la mejor capacidad de interacción con las organizaciones sociales de la zona.

El indicador —empleo generado" logra alto nivel de desempeño en los tres agroecosistemas evidenciando que se logra incorporar a la totalidad de la mano de obra disponible en el núcleo familiar, pero es importante mencionar que la baja rentabilidad de los agroecosistemas Chaine y Juruvita atenta contra la permanencia de la familia en las actividades agropecuarias. Para el caso de Juruvita es evidente que su menor dinámica productiva ha menguado la permanencia de miembros de la familia dentro del agroecosistema (Figura 1).

En la Figura 2 se presenta un análisis del nivel de sustentabilidad de los agroecosistemas a partir del comportamiento de los Criterios de evaluación que se plantearon al inicio de esta investigación. Se muestra el promedio simple de los indicadores que forman parte de cada

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

criterio. El criterio ―Retorno" presenta las mayores diferencias entre los agroecosistemas logrando un desempeño del 90% (4,5 en la escala valorativa propuesta) en Tocavita, mientras que en Chaine y Juruvita solamente logran un 30% (1,5 en la escala). Esta diferencia en el criterio ―Retorno" se da por la mayor rentabilidad y la mejor relación Beneficio/Costo que logra por los mejores ingresos provenientes de la venta de frutas, y los menores costos de producción por menor dependencia de insumos externos.

Similar comportamiento se presenta en el criterio ―Autosuficiencia" donde Tocavita logra un desempeño del 66% (3,3 en la escala), mientras que los otros agroecosistemas solo logran un 46% (2,3 en la escala), lo anterior se logra entre otros aspectos por el aporte de alimentos del agroecosistema a la dieta del núcleo familiar. De la misma forma el criterio ―Capacidad de cambio" presenta evidentes diferencias entre los agroecosistemas, especialmente entre Tocavita y Juruvita. El primero alcanza un desempeño del 80% y el segundo un 30% (4,0 y 1,5 en la escala respectivamente), elemento que presupone una mayor disposición de Tocavita para la adopción y aplicación de tecnologías y prácticas que coadyuvan a aumentar los niveles de sustentabilidad (Figura 2).

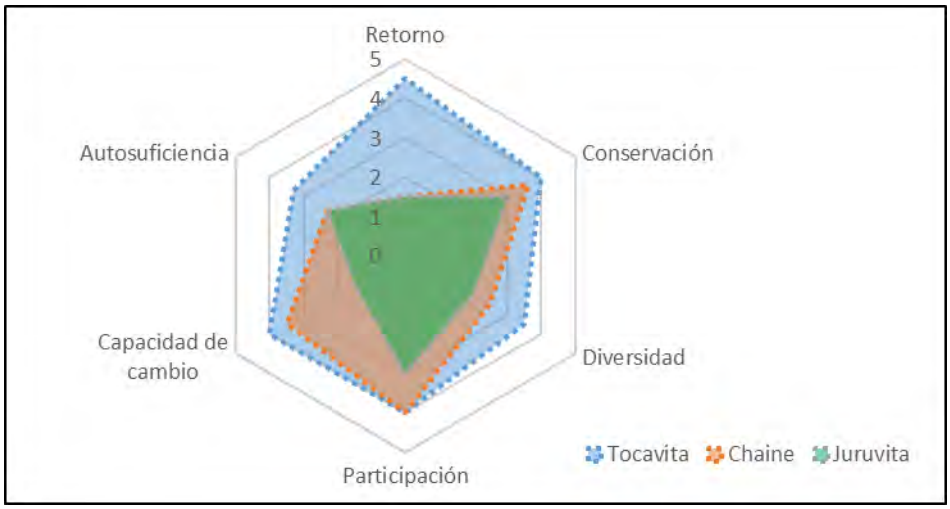


FIGURA 2. Mapa Multicriterio desempeño de criterios de evaluación. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

En la caracterización de los agroecosistemas se identifican pequeños productores de agricultura familiar campesina con diferentes niveles tecnológicos y de acceso a recursos naturales (oferta ambiental). Se visualiza que los problemas de permanencia en actividades agropecuarias están dados por la baja rentabilidad y problemas ambientales. Con el fin de analizar las causas que determinan las diferencias, se elaboró un conjunto de indicadores para la evaluación de las características de la sostenibilidad, estandarizando la evaluación en una escala valorativa de uno (1)—nivel más bajo y cinco (5)— nivel más alto de desempeño de los indicadores.

La evaluación permitió determinar que los agroecosistemas Juruvita y Chaine presentan problemas de estabilidad económica, a diferencia de Tocavita que presenta mejor desempeño en este aspecto. Juruvita presenta como consecuencia la migración de algunos integrantes del núcleo familiar a actividades diferentes a las agropecuarias, Chaine aún mantiene la integración del núcleo entre otros aspectos porque en alto porcentaje el consumo de la canasta familiar proviene de la producción interna.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Con los resultados obtenidos es posible inferir que los procesos de migración de integrantes de la familia rural a otras actividades no agropecuarias está relacionada con los bajos niveles de oferta ambiental (recursos naturales) y los escasos niveles de cohesión del núcleo familiar en actividades agropecuarias, disminuyendo la capacidad productiva del agroecosistema, generando dependencia de alimentos externos y búsqueda de fuentes alternas de ingresos fuera del agroecosistema.

Referencias bibliográficas

Altieri, M., & Nicholls, CI. (2000). *Teoría y práctica para una agricultura sustentable* (1st ed., Vol. 1 edición). Retrieved from http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf

Astier, M., & Masera, OR. (n.d.). *Evaluación de sustentabilidad. Un efoque dinámico y multidimensional*.

Departamento Nacional de Planeación. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014*.

FAO. (2012). Plant Production and Protection Division: Intensificación sostenible de la producción agrícola. Retrieved July 04, 2013, from http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/spi/es/

Herrera, F., Rucks, S., & Moro, B. (2012). Boyacá, Informe Sobre el estado de avance de losobjetivos de desarollo del Milenio. Retrieved from http://www.pnud.org.co/2012/odm2012/odm_boyaca.pdf

MESMIS. (n.d.). Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad. Retrieved July 24, 2013, from http://mesmis.gira.org.mx/es/static/mesmis_framework.

Sandoval, A., & Ospina, CE. (2011). Sustentabilidad ambiental en el manejo del agua y del suelo en la producción de berries . Los casos de México y Colombia * Environmental sustainability of water and soil management in berry production : The cases of Mexico and Colombia Durabilité environn, (28).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-461 Comparación de la resiliencia de un sistema ganadero convencional y otro orgánico frente a un periodo de sequía

Aliro Contreras Novoa, Universidad de la Frontera, aliro.contreras@ufrontera.cl;
María José Contreras Rivas, Universidad Austral de Chile, mariajose.contrerasr@gmail.com;
Francisco Contreras Rivas, Universidad de la Frontera, franciscocontrerasrivas@gmail.com

Resumen
En la región Araucanía, en Chile, se evaluó el comportamiento de dos sistemas de producción de bovinos de carne después de un severo periodo de sequía. Se plantea que el sistema orgánico se adaptaría mejor que el sistema convencional en este periodo crítico. Se evaluaron 9 vacas (Normando) de un predio certificado orgánico y 9 vacas (Clavel Chileno) de un predio convencional. Se estimó la producción y oferta de las praderas de ambos sistemas, posterior al periodo de sequía; en las vacas se determinó el peso vivo y condición corporal una vez por semana a lo largo del periodo de estudio. La oferta de las praderas fue significativamente mayor en el predio convencional, sin embargo la producción de las mismas en el sistema orgánico superó significativamente al sistema convencional. Esta oferta de forraje determinó en los dos sistemas una disminución del peso vivo, siendo significativamente mayor la pérdida de peso en las vacas del predio convencional que en el orgánico; lo anterior fue corroborado por las condiciones corporales visualizadas durante todo el estudio, donde las vacas del sistema orgánico no presentaron modificaciones en sus puntajes a diferencia del convencional que sufrieron una baja paulatina de condición corporal hasta el final del estudio. Bajo estas condiciones los animales del sistema orgánico presentaron una resiliencia mayor que los del sistema convencional.
Palabras-clave: peso vivo; producción de praderas, sequía; ganadería sustentable.

Abstract
In Araucanía region, in Chile, we evaluated two bovine beef cattle production systems after a severe period of drought. Hypothesis is that organic production system is more resilient than conventional production system in this critical period. For reach previous objectives, were evaluated 9 cows in an organic certified farm of Norman breed and 9 cows in a conventional farm of Chilean Clavel breed. Measurements consisted in grass and beef cattle production evaluation in both systems, after drought period; in livestock were measured in body weight and body condition once per week through study period. In grassland we found significant higher grass production in the organic farm, which determined a less weight loss in organic livestock compared to the conventional. These results were corroborated by body weight and body condition measurements done through all study period, were organic beef cattle did not present modifications related to its weight in disagreement to conventional beef cattle which undergo gradual loss in body condition at the study end. From these results is deduced that organic farming beef cattle are more resilient than the conventional managed.
Keywords: body weight; grassland production; drought; sustainable livestock.

Introducción

Altieri y Nicholls, 2013 señalan que sistemas agropecuarios con bases agroecológicas tendrían un mayor nivel de resiliencia que un sistema convencional (sistema clásico de producción animal, donde se utilizan todo tipo de agroquímicos y fármacos sintéticos) frente a condiciones climáticas cambiantes, fundamentalmente debido a la mejor conservación y funcionalidad de los diferentes componentes del sistema natural existente

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En Chile, y especialmente en la zona sur, durante el verano del año 2014-2015 se produjo una severa sequía en el que sólo precipitaron 21 mm en 107 días, considerada la peor sequía registrada en la Región de la Araucanía en los últimos 50 años, por lo que la disponibilidad de forraje para el ganado se hizo insuficiente, afectando las reservas energéticas del ganado.
El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de dos sistemas de producción de bovinos de carne después de un severo periodo de sequía. Se planteó como hipótesis que el sistema orgánico se adaptaría mejor que el sistema convencional en este periodo ambientalmente crítico.

Metodologia
En la Región de la Araucanía, en el sur de Chile (700 km al sur de Santiago) se evaluó entre el 16 de abril y el 30 de mayo de 2015, período que inició con la primera lluvia post sequía el comportamiento de dos rebaños de bovinos de carne (uno orgánico y otro convencional).Los rebaños se encuentran en predios que se ubican en la comuna de Vilcún, en la precordillera Andina, distantes a 5 km uno de otro; poseen suelos andisoles, ondulados y profundos, con abundante vegetación nativa con predominancia de *Nothofagus obliqua.*

El establecimiento con sistema convencional posee 110 ha, 17 ha con rastrojos de cereales (trigo y avena), 10 ha de praderas establecidas en base a *Lolium perenne* y *Trifolium pratense* y 43 ha de praderas naturales; posee una carga animal de 0,92 UA/ha de la raza Clavel Chileno. Los animales evaluados fueron 9 vacas preñadas en el segundo tercio de gestación, con un peso vivo promedio inicial del plantel convencional de568,8 kg y 457,8 kg del plantel orgánico respectivamente. Durante el período de sequía los animales fueron alimentados con paja de rastrojo de cereales (trigo y avena) y ramoneo, principalmente de *Chusquea quila*.

El predio con sistema orgánico posee 96,4 ha, de las cuales 76 son praderas naturales y 20 corresponden a bosque nativo, también con predominio de *Nothofagus obliqua*. Registra una carga animal de 1,1 UA/ha de raza Normando. Los animales evaluados fueron 9 vacas preñadas en el segundo tercio degestación, las que se alimentaron durante la sequía con pradera natural y ramoneo de *Chusquea quila* y *Rubus ulmifolius*.
En el período de evaluación, una vez por semana se realizó la determinación del peso vivo de las vacas, con ayuno, mediante una balanza electrónica, y la medición de la condición corporal en una escala de 1 a 5, donde 1 es sin reservas energéticas y 5 es con una excesiva cobertura grasa. La pradera seevaluó periodicamente realizando la determinación de la oferta de matéria seca a traves de método del plato medidor por altura comprimida de la pradera y la determinación de la producción de forraje, expresada en kgMS/ha, fue a traves del sistema de jaulas de exclusión (Tauber et al., 2007).

Resultados y discusiones
En la Figura 1 se presenta el nivel de precipitaciones del período en estudio, comparado con los niveles de pluviometria de la temporada anterior. En el período comprendido entre el 1 de diciembre del 2014 y el 17 de abril del 2015 solo precipitó en la comuna de Vilcún 22,6 mm en 107 días.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

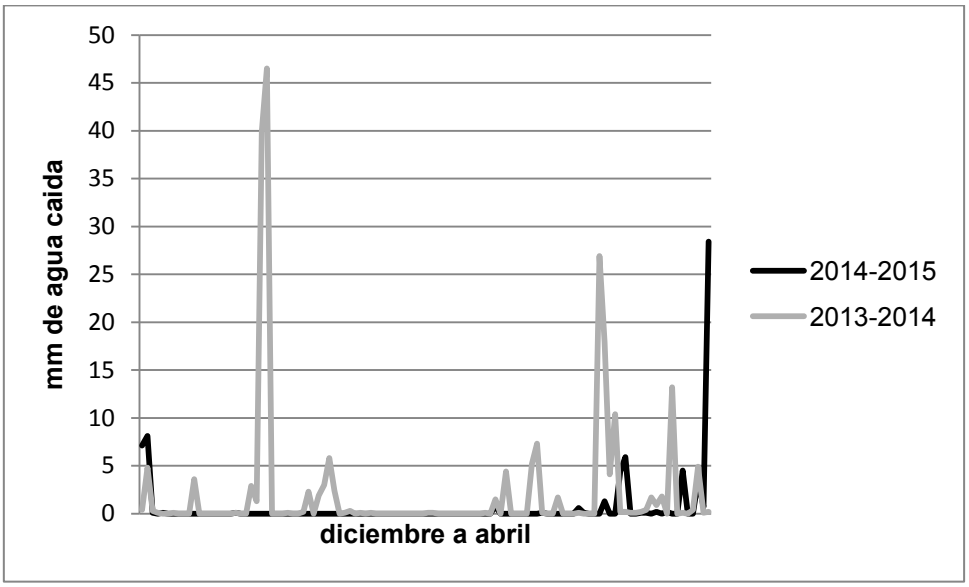


FIGURA 1. Precipitaciones acumuladas durante las temporadas de diciembre a abril de los años 2013-2014 y 2014-2015 en la comuna de Vilcún, Región de la Araucanía, Chile. Fuente: http://agromet.inia.cl/

Al evaluar la oferta de forraje de la pradera (Figuras 2 y 3) se observa que éste es mayor en el sistema convencional; sin embargo, el crecimiento de la pradera durante el periodo experimental fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en la pradera orgánica. La producción de la pradera es significativamente menor a un año característico de la región,según lo descrito por Romero (2009).

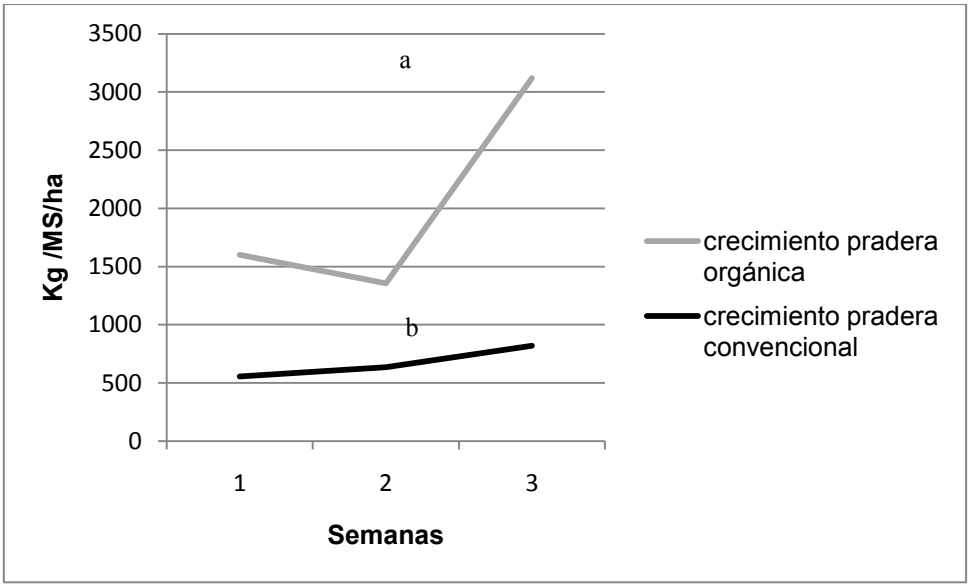


FIGURA 2. Crecimiento de las praderas durante el período de evaluación en ambos sistemas productivos. Letras diferentes indican diferencias significarivas ($p>0,05$)

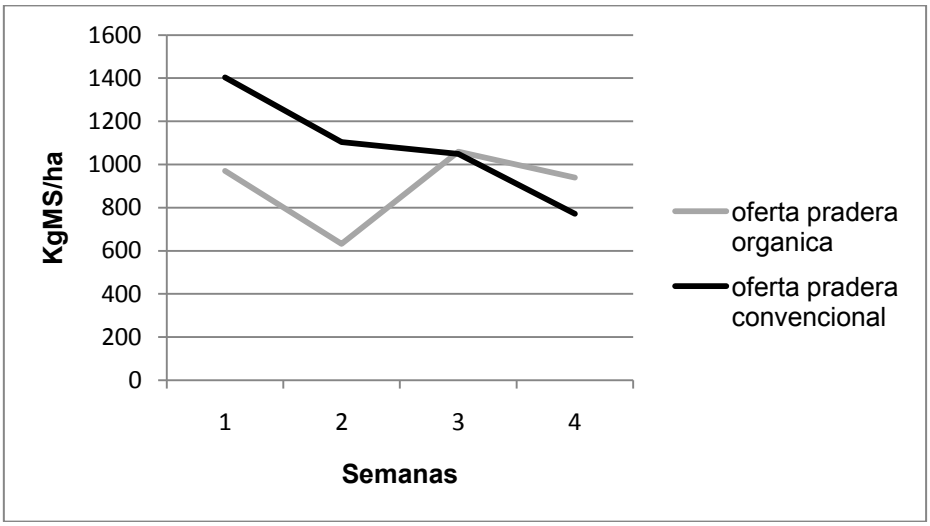


FIGURA 3. Oferta de praderas, expresada en kgMS/ha ,durante el experimento en los dos sistemas productivos.

Los animales en los dos sistemas experimentaron una perdida de peso, no obstante, en el sistema convencional la baja de peso fue significativamente mayor que en los sistemas orgánicos, llegando a 25 kg promedio en el periodo evaluado; a diferencia de sólo 4,1 kg en promedio que perdieron los animales del sistema orgánico.
Además cabe destacar que 4 de las 9 vacas del sistema orgánico se encontraban en lactancia, por lo que sus requerimientos nutricionales son significativamente superiores a los de una vaca seca en gestación.
En la Figura 4 se presenta la variación promedio de peso vivo y de condición corporal de los animales bajo ambos sistemas, observando que los animales del sistema convencional tuvieron un paulatino descenso de su condición corporal, a diferencia de los animales del sistema orgánico que mantuvieron su condición corporal durante el período evaluado.

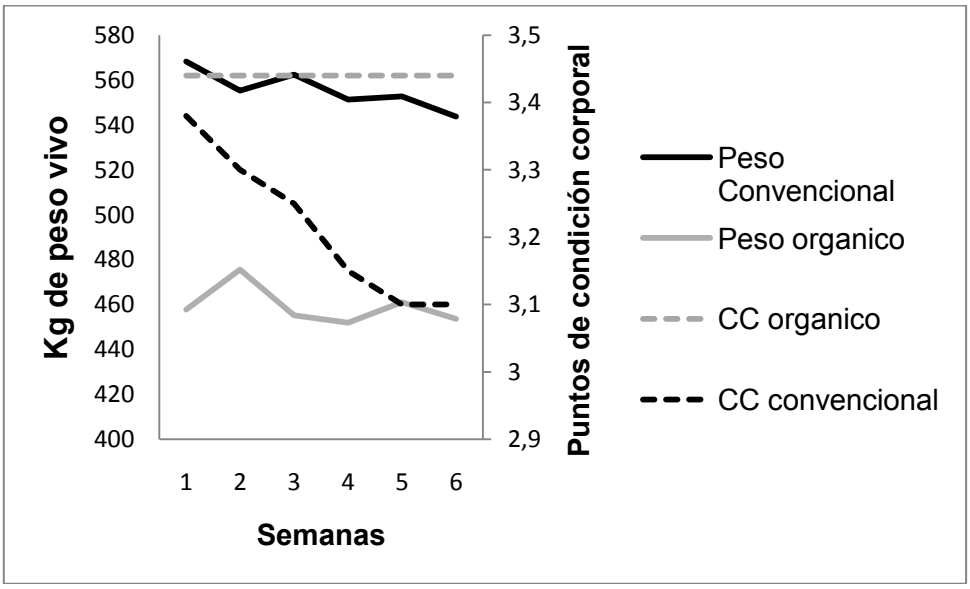


FIGURA 4. Peso vivo y condición corporal promedio delasvacas en los dos sistemas de producción, durante el período de estudio.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Contreras (2015) compara animales del mismo predio orgánico en estudio con animales convencionales de la misma raza Normanda y describe un mejor balance energético durante el periparto en vacas del sistema orgánico comparadas con las del sistema convencional, observando ganancias de peso vivo y condición corporalóptima tanto en las vacas como en los terneros del plantel.

Las diferencias observadas en los pesos vivos, en parte, pueden ser explicadas por la mayor alzada de las vacas del sistema convencional, registrando 111 kg de diferencia con las vacas del sistema orgánico al inicio del experimento y de 94 kg al final de éste. Los resultados observados se pueden atribuir a que a un mayor tamaño morfológico del animal, mayor son los requerimientos nutricionales de mantenimiento, por lo que a pesar de tener una mayor oferta de praderas, no fue suficiente para suplir los requerimientos energéticos basicos.

No obstante, esta diferencia corporal no es suficiente para explicar en sutotalidadelcomportamiento de ambos planteles frente a una condición de escasez de forraje, por lo tanto,estaría influyendoel genotipoasociado a una característica de mayorrusticidad por parte de losanimales en el sistema orgánico.

Conclusiones

En esta experiencia los animales bovinos bajo un sistema orgánico, en la Región de la Araucanía, presentan una mejor resiliencia a procesos críticos ambientales, asociado a una mayor rusticidad de estos rebaños, ya que pudieron compensar el deficit energético asociado a la escasez de forraje en el período de sequia de mejor forma que los animales en el sistema convencional.

Agradecimientos

Se agradece al Sr. Hernán Seguel Inostroza y a la Sra Cecilia Rivas González por su colaboración y disposición de facilitar sus predios y animales para la realización de éste estudio.

Referencias bibliográficas

Altieri MA y C Nicholls. (2013). Agroecologia y resiliencia al cambio climatico: principios y consideraciones metodológicas. Agroecología 8 (1): 7-20.

Contreras MJ. (2015). Comparación de parámetros productivos, reproductivos, metabólicos e inmunológicos de un plantel bovino de carne orgánico y uno de carne convencional. Tesis de Magister, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Romero O y INIA Carillanca. (2009). Crecimiento de las praderas en la región de la Araucanía. En Teuber N (Eds) INIA y Consorcio Lechero. Praderas permanentes en las zonas lecheras en Chile: curvas de crecimiento, distribución y producción. Osorno, Chile. Pp 13-18.

Teuber N, O Balocchi, J Parga. (2007). Manejo del Pastoreo. Pp 45.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-462 Salud del suelo: en la búsqueda de un indicador biológico de sustentabilidad

Ortiz, J.[(1)],V.S. Faggioli[(1)] y J.A. Ullé[(2)]

(1) INTA EEA Marcos Juárez Área de Biología de Suelos. Ruta Pcial Nº 12 km 36, CP 2580, cc 21. Marcos Juárez, Córdoba (2) INTA EEA San Pedro, Ruta N Nº 9 km 170, CP 2930, San Pedro, Buenos Aires.
Emails: ortiz.jimena@inta.gob.ar; faggioli.valeria@inta.gob.ar; ulle.jorge@inta.gob.ar;

Resumen
Los indicadores de calidad de suelo han sido motivo de numerosas investigaciones en los últimos años. Sin embargo, la complejidad en la interpretación de los resultados de laboratorio dificulta su implementación tanto para los productores como para el asesor. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de indicadores biológicos de suelo sobre diferentes intensidades de manejo orgánico, con énfasis en el coeficiente metabólico. Se analizó un set de datos provenientes de una investigación multidisciplinaria en establecimientos de producción orgánica agrícola-ganadera donde se compararon lotes de producción con una situación prístina. El coeficiente metabólico es un estimador de la proporción de carbono liberado por unidad de biomasa microbiana. Este indicador demostró ser el más sensible para discriminar entre lotes de producción y situaciones prístinas al ser comparado con los indicadores carbono de la biomasa microbiana, respiración basal, fosfatasa acida y actividad enzimática global. En este trabajo presentamos algunas pautas para su interpretación y aplicación.
Palabras claves: coeficiente metabólico, respiración basal, biomasa microbiana

Abstract
The soil quality indicators have been the subject of much research in recent years. However, the complexity in interpreting laboratory results difficult to implement for farmers and adviser. Is for this that the objective of this study was to evaluate the behavior of biological indicators of soil on different intensities of organic management, with emphasis on the metabolic rate. It was analyzed a data set from a multidisciplinary research in agricultural and livestock establishments of organic production where production batches were compared with a pristine state. The metabolic rate is an estimate of the proportion of carbon released per unit of microbial biomass. This indicator proved to be the most sensitive to discriminate between production batches and pristine situation when compared with indicators of carbon microbial biomass, basal respiration, acid phosphatase enzyme activity and enzyme activity overall situations. We present some guidelines for its interpretation and application.
Keywords: metabolic rate, basal respiration, microbial biomass

Introducción

El recurso suelo es un eje importante de la sostenibilidad y su evolución debe ser diagnosticada a fines de evitar su deterioro a través del tiempo. En él ocurren importantes procesos de índole físico, químico y biológico, estrechamente relacionados con las funciones de producción. Los conceptos de salud y calidad del suelo han sido ampliamente discutidos en la literatura internacional. La diferencia en los conceptos radica en el objetivo mismo de la producción. Un suelo con más salud no necesariamente será un suelo de calidad. El concepto de calidad está asociado al fin o uso que se le dé. En cambio, el concepto de salud del suelo se independiza de la finalidad productiva, y tiene en cuenta el ambiente en el cual se encuentra. Los indicadores biológicos de suelo son descriptores de la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

salud y por lo tanto están estrechamente ligados a su ambiente. Aunque la simplificación y estudios de investigación, incluyendo variados ambientes, son utilidad a fines exploratorios, no proveen valores de referencia para el productor. Por lo tanto, no existe una tabla con valores umbrales por debajo o por encima del cual el sistema está en riesgo, como sucede con pH o los contenidos de nutrientes. Sin embargo, la biología del suelo refleja rápidamente las alteraciones edáficas, tanto las buenas como las malas. (Bockstaller C & P Giradin, 2003; Doran, 2000).

El coeficiente metabólico es un índice calculado a partir de dos mediciones básicas: la biomasa y la respiración microbiana. Es un sencillo número que engloba en su valor dos conceptos claves en el ciclo del carbono y reciclaje de nutrientes del suelo. La biomasa microbiana comprende menos del 5% de la materia orgánica del suelo. Sin embargo, desempeña 3 funciones críticas en el suelo y en el ambiente: es una fuente de nutrientes lábiles, es un reservorio inmediato de nutrientes del suelo y es un agente de transformación de sustancias agregadas al suelo. Además, también está conformada por microorganismos que forman asociaciones simbióticas con las raíces y actúan como agentes antagonistas de patógenos, contribuye a la agregación del suelo, etc. Dentro de las condiciones naturales que más afectan su proporción en los suelos es la textura. En general, los suelos arcillosos presentan en proporción mayores valores que los arenosos. La respiración microbiana refleja las pérdidas de carbono del suelo por acción de la biota edáfica. Si bien es un proceso necesario, pérdidas excesivas pueden generar reducciones considerables en la biomasa microbiana y en la materia orgánica del suelo.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de indicadores biológicos de suelo sobre diferentes intensidades de manejo orgánico, con énfasis en el coeficiente metabólico.

Metodología

El ensayo se realizó en el año 2011 bajo sistemas agrícolas-ganaderos orgánicos de la Región Pampeana Argentina. La zona de estudio correspondió al N Buenos Aires, S Santa Fe y S Córdoba, constituyendo un área caracterizada por gradientes edáficos y climáticos. Se tomaron muestras de suelo a la profundidad de 0-10 cm para determinar variables biológicas, en los diferentes lotes de producción orgánica, con diferentes intensidades de manejo, un año de producción (orgánico 1) y tres años de producción (orgánico 2). Una situación prístina por cada punto de relevamiento (lote) fue tomada como situación de referencia.

Las variables biológicas que se midieron fueron:

- Respiración de la biomasa microbiana (mg CO2/100g suelo): es el dióxido de carbono liberado del suelo por acción de la acción de la biota edáfica. Jenkinson & Powlson (1976).
- Carbono de la biomasa microbiana (CBM): representa el stock de carbono inmovilizado por los microorganismos del suelo por el método fumigación y extracción con cloroformo Jenkinson & Powlson (1976) adaptado por Voroney et al. (2006).
- Coeficiente metabólico (qCO2): es el cociente entre la respiración y la biomasa microbiana.
- Actividad enzimática por hidrólisis de diacetato de fluoresceína (FDA) por la metodología de Alef & Nannipieri (1995).
- Fosfatasa ácida (P-asa): medida del potencial de mineralización del fósforo del suelo, por la metodología de Alef & Nannipieri (1995).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza no paramétrica, de componentes principales y de conglomerados (método average linkaje, distancia euclidea) utilizando software estadístico InfoStat (Di Rienzo JA, 2015).

Resultados y discusión

El análisis en componentes principales permite visualizar toda la información generada a modo exploratorio. En la Figura 1a se observa que la respiración y la biomasa microbiana (mgCO2/100gr; C BM/100gr), la FDA y P-asa estuvieron más asociadas al suelo Prístino. Por el contrario, el coeficiente metabólico (qCO_2) se asoció a ambas situaciones de producción (Orgánico 1 y 2). Mediante un análisis de conglomerados se observó que los lotes de producción son más similares entre sí que con la situación prístina (Figura 1b). A partir de estos resultados podemos deducir que el comportamiento de la variable coeficiente metabólico, es el único indicador asociado a suelos sometidos a producción. Esta información resulta de valiosa importancia para detectar la sensibilidad de las variables evaluadas en el contexto general del área de estudio.

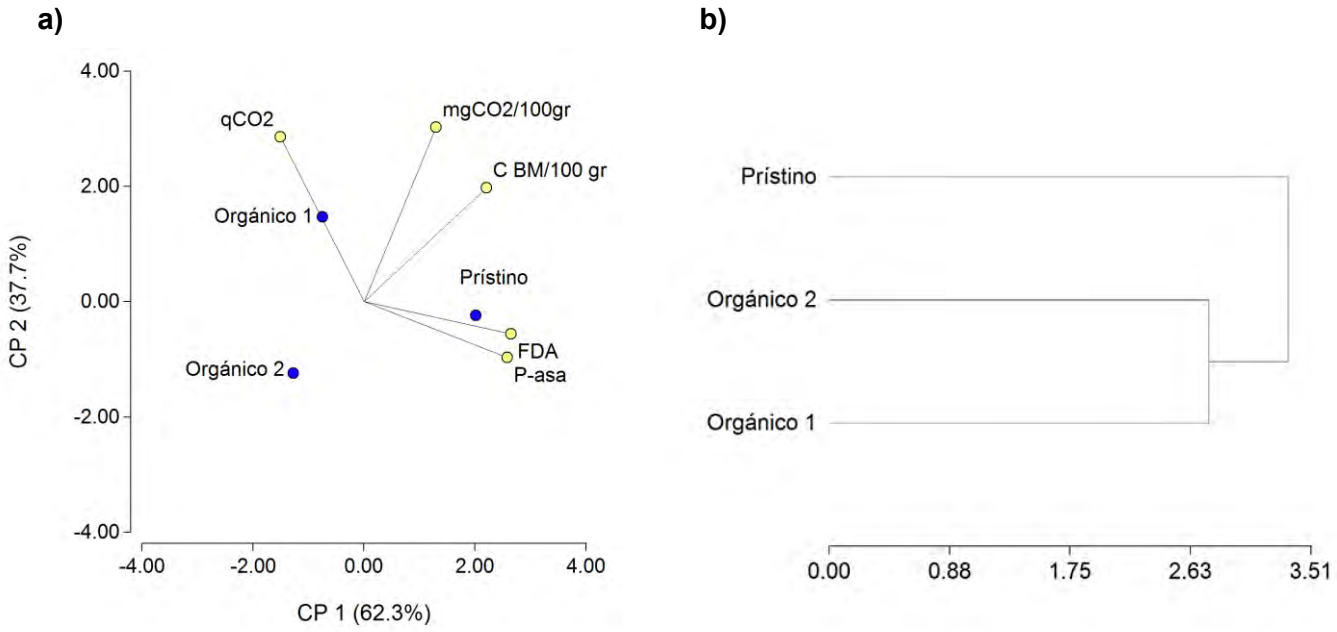


FIGURA 1. Indicadores biológicos en sistemas de producción orgánica vs situación prístina. Los resultados corresponden a 6 establecimientos. **a)** Análisis de componentes principales, **b)** Análisis de conglomerados.

Para una adecuada interpretación de qCO_2 necesario conocer los valores tanto de respiración cómo de biomasa, así como también el resultado de una situación de prístina. Todos estos componentes son imprescindibles al momento de interpretar la situación de un suelo a los fines de diagnosticar su salud en especial a lo largo de un período de tiempo. En la Figura 2 se presentan resultados de dos establecimientos con la misma tendencia pero de valores muy contrastantes entre sí. En el sitio 1, la situación prístina tiene un coeficiente metabólico de 133 unidades, el lote de producción Orgánico 1 supera este valor 2.6 veces mientras que el Orgánico 2 llega a superarlo más de 6 veces. Esto significa que: o bien es un lote que ha sufrido disminución abrupta de su biomasa microbiana o bien ha recibido una enmienda orgánica pocos días antes del muestreo y se está midiendo un pulso de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mineralización que no refleja un riesgo para ese suelo. Si no se hubiera aplicado enmiendas, la situación de ese lote no es favorable y debería analizarse en el contexto del sistema de producción. Este tipo de situaciones ameritan la continuidad y el monitoreo de ese lote siempre comparándolo con una situación de referencia (prístino).

En el sitio 2, los valores del coeficiente son considerablemente más bajos y superan aproximadamente 3 veces lo observado en la situación prístina. Este resultado también debe analizarse en el contexto general del sistema puesto que en ciertas ocasiones es necesario activar la actividad metabólica para estimular la mineralización de nutrientes. Aunque estas circunstancias son específicas de cada sistema y de cada planteo de producción es importante tener presente las variaciones en los componentes de la ecuación de este coeficiente.

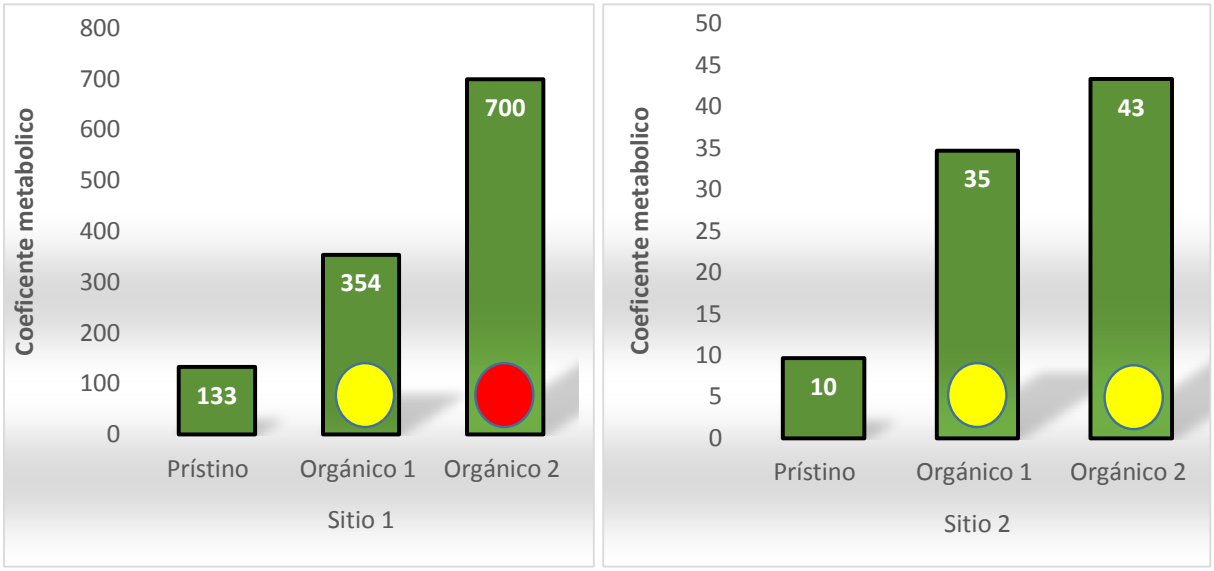


FIGURA 2. Coeficiente metabólico en dos sitios de producción orgánica en una situación prístina y en dos lotes de producción orgánica. Los círculos en amarillo representan un nivel de precaución, el rojo representa peligro por elevado valor.

Conclusiones

El coeficiente metabólico fue la única variable biológica que se asoció a las situaciones de producciones orgánicas, pudiendo ser un indicador sensible a reflejar rápidamente las alteraciones edáficas. Por lo tanto, consideramos indispensable contar con estos parámetros al realizar un diagnóstico de la salud del suelo, para que cada productor pueda tenerlos en cuenta al momento de tomar una decisión que involucre el uso del suelo.

Agradecimientos

A la acción participativa de los productores del Grupo Cambio Rural “Pampa Orgánica”, grupo de investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con fondos del

proyecto de producción orgánica (PRODAO) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGyA).

Referencias bibliográficas

Alef k & P Nannipieri (1995) Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Ac. Press. London.

Bockstaller C & P Giradin, (2003) How to validate environmental indicators. Agric. Syst. 76: 639-53.

Doran, J.W. (2000). Soil health and sustainability: managinig the biotic component of soilquality. Applied Soil Ecology 15, 3-11.

Infostat Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

Jenkinson DS & DS Powlson (1976) The Effect of biocidal treatments on metabolism in soil. I. Fumigation with chloroform. Soil Biol. Biochem. 8: 167-177.

Voroney, R.P., 2006. Soil Microbial Biomass C, N, P, and S, in: Carter, M.., Gregorich, E..(Eds.), Soil Sampling and Methods of Analysis. Taylor and Francis; Canadian Society of Soil Science.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-464 Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales agroecológicos y su aporte a la mitigación del cambio climático

Jhoan Sebastián Mora Rave. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. jsmora@unal.edu.co
Diego Iván Ángel Sánchez. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. dangels@unal.edu.co

Resumen
Este estudio tuvo como objetivo evaluar la importancia que tienen los sistemas agroforestales agroecológicos (SAA) como mitigadores de cambio climático a partir de la función que tienen principalmente como sumideros de carbono; para ello se compararon sistemas convencionales y SAA, con un ecosistema de bosque secundario (Testigo); en tres diferentes zonas climáticas del departamento del Valle del Cauca, en función del carbono almacenado. Los resultados corroboraron que el bosque secundario es el sistema con mayor almacenamiento de carbono. De igual forma se encontró que los SAA contribuyen a mitigar el calentamiento global, ya que este es el sistema que más se asemeja al bosque, generando un impacto dos veces menor sobre las reservas de carbono que un sistema agrícola convencional.
Palabras Claves: Sistemas agroforestales Agroecológicos, Almacenamiento de carbono.

Abstract.
Evaluate the importance that the agroforestry agroecological systems (AAS) have as mitigators of climate change from its carbon sinks funtion, was the aim of this study. For this purpose the convencional agricultural systems and the (AAS) were compared with a secundary forest (witness) relative to carbón storage, in three different climate áreas of Valle del Cauca. The results corroborate the fact that secundary forest is the more carbón storage. In the same way were found the ASS contribute to climate change mitigation, because is the most similar to forest system generating over carbón stocks an impact two minor times tan the conventional agricultural system.
Keywords: agroforestry agroecological systems**,** carbón storage.

Introducción

La mitigación del cambio climático, se logra a través de la intervención antrópica, dirigida a reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera (principalmente CO_2), o crear y/o aumentar los sumideros en la biosfera (IPCC, 2001).

Una de las formas de promover esta intervención es mediante el establecimiento de sistemas agroforestales (Nair, 2012), ya que la incorporación de árboles -vía fotosíntesis- conlleva a una mayor producción de biomasa y por ende de materia orgánica, que incrementa la cantidad de carbono en el agroecosistema (Yepes et al., 2011), el cual es fijado posteriormente en la misma vegetación, en los detritus y en el suelo (Montagnini & Nair, 2004).

Estos sistemas son susceptibles de ser manejado agroecológicamente debido a la diversidad de componentes en el espacio y el tiempo, las múltiples interacciones de los componentes animales y/o vegetales. Situación que da como resultado un óptimo ciclaje de nutrientes y materia orgánica, flujos cerrados de energía, y un uso múltiple del suelo y del paisaje, principios claves de la agroecología (Altieri & Nicholls, 2000).
Diferentes estudios han reportado el rol de los Sistemas agroforestales agroecológicos en la sostenibilidad económica y su contribución a la soberanía alimentaria de las comunidades

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

rurales (Davalos et al., 2008). Sin embargo, en Colombia son pocos los estudios que han evaluado el almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales y los realizados han abordado únicamente el carbono orgánico en el suelo (Alvarado et al, 2013; Carvajal, 2009) desconociendo además los sistemas agroecológicos.

Este estudio pretende mostrar la importancia que tienen los SAA como mitigadores de cambio climático a partir de la función que tienen principalmente como sumideros de carbono, analizando los agroecosistemas desde los diferentes componentes involucrados: biomasa aérea, hojarasca y carbono en el suelo; comparándolos con sistemas convencionales, teniendo como referente (testigo) el ecosistema bosque.

Evaluar el impacto que estos sistemas productivos tienen sobre el medio ambiente- para el caso de este estudio el carbono almacenado- se constituye en una forma de visibilizar ante la población colombiana, la contribución de los sistemas agroforestales agroecológicos en la mitigación del cambio climático y de esta forma tender redes entre la universidad y el campo, con miras a incidir sobre políticas públicas que promuevan la agricultura ecológica.

Metodología

Área de estudio
La evaluación se realizó en tres sistemas agroforestales agroecológicos, tres sistemas agrícolas convencionales y tres relictos de bosque secundario ubicados en tres localidades del Valle del Cauca. En el Municipio de Andalucía y las veredas Guadualejo, y El Diamante pertenecientes al municipio de Buga. Las zonas presentan un gradiente altitudinal, con tres zonas climáticas. (a) “Andalucia”.Valle geográfico del Rio Cauca, ubicado a 950 msnm, precipitación anual de 900 mm y una temperatura de 23 °C. (b) Guadualejo. Estribaciones de la cordillera central a 1200 msnm, precipitación anual de 1100 mm y una temperatura de 21 °C (b) El Diamante. En la cordillera central a 1750 msnm, precipitación anual de 1900 mm y temperatura de 16 °C (CVC, 2014).

Acorde con la USDA para el caso de las zonas “Guadualejo” y “El Diamante” los suelos dominantes son los Andisoles., mientras que para “Andalucía” son los molisoles (USDA,2010).

Sistemas Agroforestales Agroecológicos: Caracterizados por presentar una amplia agrobiodiversidad, Donde el componente perenne leñoso es principalmente café (*Coffea arábiga*), cítricos (*Citrus sp.)* y aguacate (*Persea americana*), asociado con cultivos agrícolas como plátano (*Mussa sp*), maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot sculenta*). Además proveen madera, leña, fibra y plantas medicinales para la familia.
Son sistemas manejados bajo principios agroecológicos, donde se promueven las múltiples interacciones entre plantas y animales, buscando un ciclaje de nutrientes y materia orgánica a través de la utilización de abonos orgánicos, coberturas vegetales y técnicas de labranza mínima. Además el uso de la diversidad funcional y los biopreparados biológicos, dan como resultado la regulación de plagas y enfermedades.

Sistemas Convencionales: Caracterizados por su estrecha diversidad, monocultivos de arboles de café (*Coffea arábiga*), guanábana (*Anona sp.)* y limón (*Citrus sp.).* Estos sistemas utilizan fertilizantes químicos para suplir los requerimientos nutricionales de los cultivos, herbicidas para controlar las arvenses y diversos fungicidas e insecticidas, para la regulación de plagas y enfermedades.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Bosque Secundarios: Ecosistemas en sucesión natural, de por lo menos 25 años, ubicados en la misma zona de los sistemas productivos a comparar, caracterizados por una amplia diversidad de especies pioneras, arboles maduros y arbustos en crecimiento. la zona climáticas “Andalucía” y la zona "Guadualejo” se clasifica como Bosque Seco subtropical, y la zona “El Diamante” es clasificada como húmedo montano bajo.

Estimación de las reservas de Carbono:
En cada uno de los sistemas se establecieron 3 parcelas de 250 m^2 (25x10), las cuales fueron trazadas y demarcadas según (Vallejo, 2005). En cada una de las parcelas se analizaron las siguientes variables.

Carbono almacenado en Biomasa Arbórea: Se uso la metodología propuesta por (Rugnitzet al, 2009).Para determinar la cantidad de biomasa en sistemas agroforestales y convencionales se utilizaron las ecuaciones alometricas sugeridas por (Yepes et al, 2011) y para el sistema bosque las sugeridas en (Alvarez et al, 2011). Para calcular el contenido de carbono se asume que la cantidad de carbono en la biomasa corresponde a un 50 % (IPCC, 2001).

Almacenamiento de carbono en el Suelo: Se uso como base la metodología de (Yepes et al, 2011). El contenido de carbono en el suelo, fue determinado por combustión seca (Perkins-Elmer analizator 2400) en el centro de agricultura tropical (CIAT). Debido a que no se obtuvieron concentraciones considerables de Carbonato de calcio, este porcentaje se tomo como carbono orgánico del suelo (COS). (Chirinda et al, 2009). El contenido de carbono para cada nivel de profundidad fue determinado de acuerdo a (Callo-Cocha et al., 2000).

Vegetación herbácea y hojarasca: Como base se utilizó la metodología propuesta por (Yepes et al, 2011).El contenido de carbono fue determinado por combustión seca (Perkins-Elmer analizator 2400) en el laboratorio de servicios analíticos del CIAT.

Análisis estadístico
Se planteó un diseño de Bloques completamente al azar (cada bloque es un rango altitudinal) con Submuestreo; En cada bloque se agrupo un sistema agrícola convencional, un SAA y el bosque secundario como testigo.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias entre tratamientos, con un nivel de confianza del 90 %. Para determinar entre cuales Sistemas de Manejo se encuentran las diferencias se realiza la Prueba PostAnova de Dunnett, con un nivel de confianza del 95 %; que permite realizar comparaciones de Tratamientos donde se ha observado un testigo. El análisis estadístico se realizara con el programa *R console.*

Las variables evaluadas son: densidad aparente, carbono orgánico del suelo (COS), carbono en hojarasca y vegetación herbácea (CH), carbono en biomasa arbórea (CAB), Carbono Total (CT). Se realizó el análisis de coeficiente de correlación lineal de *Pearson* para algunas variables seleccionadas.

Resultados y discusiones
Carbono Almacenado en vegetación arbórea, herbácea y hojarasca
El sistema bosque, fue el sistema que almacenó mayor cantidad de CAB, con un valor promedio de 69,29 t C /ha; 2, 5 veces más que los SAA (27,79 t C/ha), y 8 veces más que los sistemas convencionales (8,63 t C/ha), se encontraron diferencias significativas entre el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

CAB del bosque y el del sistema convencional, pero no existen diferencias entre el SAA y el sistema bosque (D=58,31), con lo que se infiere que para esta variable el SAA tiene una tendencia similar a la del testigo.

Del mismo modo se observa que los sistemas de bosque (15,81 ± 3,22 t C/ha son los que registran mayor promedio de CH, seguido de los SAA (7,25 ± 5,44 t C/ha), que almacenan en este compartimento el doble de los convencionales (3,5 ± 1,28 t C/ha), sin embargo ambos sistemas difieren significativamente del testigo (D=1,96).

El componente forestal maduro, como era de esperarse jugó un papel fundamental en la CAB y CH, lo cual se observó especialmente en la zona climática "El diamante", donde el componente cafetero del SAA y del sistema convencional presentaban la misma edad, sin embargo en el SAA se respetaron los arboles existentes, mientras en el sistema convencional se estableció un monocultivo de café eliminando el componente forestal. En consecuencia el sistema convencional perdió el 94% del CAB y 63,3 % del CH comparado con el SAA.

Carbono orgánico almacenado en el suelo
Los sistemas agroforestales agroecológicos y los sistemas boscosos, fueron los que más COS almacenaron, con 67,55 ± 9,9 y 69,77 ±18,9 t C/ha respectivamente. Seguidos muy de cerca por los sistemas convencionales los cuales almacenaron en promedio 54,5 ± 16,6 t C/ha. Sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P>0,1).

Al igual que los resultados encontrados en el presente estudio, diferentes investigaciones han encontrado que los sistemas agroforestales almacenan una cantidad mayor de COS que los sistemas convencionales. (Hager, 2012), en sistemas agroforestales en Costa Rica, encontró que los sistemas agroforestales orgánicos almacenaban un 28% más COS que sistemas convencionales; mientras que (Soto-Pinto, 2010) encontró que SAA almacenaban 20 % más COS, que cultivos transitorios. En ambas investigaciones este hecho se relaciona con la aplicación de enmiendas orgánicas y la mayor cantidad de carbono almacenado en biomasa, lo cual es congruente con la presente investigación, ya que los tres SAA evaluados reciben varias aplicaciones de abonos orgánicos durante el año y presentaron en promedio mayores CAB que los sistemas convencionales, que se traduce en mayores aportes de materia orgánica al suelo.

Por otra parte, en esta investigación se encontró que en el caso de las zonas climáticas a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, los sistemas acumulan mayor cantidad de COS en el suelo, resultados que han sido corroborados por (Soto-Pinto, 2010) y (Mena et al., 2011), en sistemas agroforestales en Centroamérica. Lo anterior se explica por el hecho de que a mayor altitud sobre el nivel del mar, menor temperatura y en consecuencia tasas de descomposición de la materia orgánica menores (Sánchez de P. et al 2001).

En las profundidades evaluadas, se observó que en promedio los niveles de COS disminuían con la profundidad. Para los tres sistemas, los primeros 10cm, fueron los que presentaron un porcentaje mayor de COS, almacenando el 38,84; 41,9 y 34,7 % para los SAA, sistemas convencionales y bosque, respectivamente. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre la profundidad de 0-10 cm y el resto de profundidades evaluadas (P<0,1). Lo cual es acorde con los resultados encontrados por (Carvajal et al., 2009).

El COS es un indicador indirecto de la calidad de los suelos y esta íntimamente ligado con la cantidad de materia orgánica (Alvarado et al, 2006), la cual según (Hergoualc'h et al, 2012),

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

se acumula en mayor proporción en las primeras capas del suelo, debido al aporte de necromasa, restos de poda y a la mortalidad y exudados de las raíces superficiales.

Carbono Total
El sistema bosque fue el sistema que más carbono acumulo al evaluar la totalidad de los compartimentos, con valores promedio de 152,65 ± 38,8 t C/ha. Seguido de los SAA con 104,15 ± 15,44 t C/ha, mientras el sistema convencional presento los valores más bajos para esta variable 66,74 ± 7,7 t C/ha.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas, y al realizar las respectivas pruebas de promedios, para experimentos donde existe un testigo, se observó que existían diferencias estadísticamente significativas entre el SAA y bosque; y entre el sistema convencional y el bosque (Testigo) (D=28,19). Sin embargo las diferencias entre el sistema convencional y el bosque sobrepasan casi dos veces, a las diferencias encontradas entre el SAA y el testigo.

Del mismo modo, los resultados encontrados por (Avila et al, 2001), muestran que a medida que los sistemas agroforestales son más complejos y antiguos presentan mayores tasas de CT. Lo anterior fue corroborado en el presente estudio, ya que los SAA que eran sistemas más complejos, presentaron mayores valores de CT en comparación con los sistemas convencionales.

La mayor parte del carbono total, para los SAA y convencionales, correspondió al carbono orgánico del suelo, 66 % y 82 % respectivamente; seguido del CAB y el CH. Estos resultados en el caso de los SAA son congruentes a lo reportado por (Lal, 2005) y en el caso de los sistemas convencionales a los reportados por (Avila et al, 2001) y (Hergoualc'h et al, 2012). Esta situación evidencia el gran potencial que tiene los suelos como sumideros de carbono, ya que según (Nair, 2009) a nivel global, las reservas de carbono orgánico del suelo llegan a 2300 Pg, más de tres veces el carbono atmosférico.

Según lo hallado en este estudio, es evidente que los SAA tienen el potencial de almacenar casi el doble de carbono orgánico que los sistemas convencionales, lo cual es congruente con lo encontrado por (Hager, 2012) y (Soto-Pinto, 2010) en sistemas similares en Centroamérica.

Conclusiones
El bosque secundario fue el sistema que más almaceno carbono orgánico, lo cual ratifico su calidad como testigo, sin embargo los SAA fueron los que más se acercaron a esos valores, con lo cual a través del análisis de los resultados mostrados en el presente artículo, se puede deducir que al establecer estos sistemas se genera un impacto dos veces menor sobre las reservas de carbono en un ecosistema dado; respecto a sistemas agrícolas convencionales. Esto se traduce en una menor emisión de CO_2 y en consecuencia un aporte a la mitigación del cambio climático.

Se debe realizar una evaluación más profunda, donde se tenga en cuenta además la huella de carbono de los insumos utilizados en el proceso productivo de cada uno de los sistemas, con el fin de generar datos más exactos.

Por otra parte, como consecuencia de esta investigación, surgió un acercamiento con los SAA que evidencio el potencial que tienen de brindar otras contribuciones ecosistémicas, ya que la diversidad en el componente forestal y las practicas agroecológicas, posibilitan la

protección del suelo y de los recursos hídricos, la conservación de la biodiversidad, la permanencia del paisaje y el suministro de alimentos saludables, entre otros. Contribuciones que no han sido lo suficientemente valoradas, y que podrían ser temas de futuros esfuerzos investigativos

Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. & Nicholls, C. I. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México D.F. : Programa de las naciones Unidas para el Medio Ambiente. 275p.

Alvarado J., Andrade H. J. & Segura M. 2013. Almacenamiento de carbono orgánico en suelos en sistemas de producción de café (*Coffea arabica* l.) en el municipio del Líbano, Tolima, Colombia. Revista Colombia Forestal Vol. 16(1): 21 - 31 / enero - junio, 2013 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Álvarez, E., Saldarriaga, J.G., Duque, A.J., Cabrera, K.R., Yepes, A.P., Navarrete, D.A., Phillips, J.F. 2011 Selección y validación de modelos para la estimación de la biomasa aérea en los bosques naturales de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 26 p.

Avila, G.; Jimenez, F.; Beer J.; Gomez, M.; Ibrahim, I. 2001 .Almacenamiento, fijación de carbono y valoración de servicios ambientales en sistemas agroforestales en Costa Rica. Agroforesteria en las Américas. V o l . 8 N° 30 2001

Callo-Cocha, D., Krishnamurthy L.; Alegre J. 2001. Cuantificación del carbono secuestrado por algunos SAF's y testigos en tres pisos ecológicos de la amazonia Peruana. Simposio Internacional medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Valdivia, Chile.

Carvajal, A.F.; Feijoo, A.; Quintero, H.; Rondon, M. 2009. Soil Organic Carbon in Different Land Uses of Colombian Andean Landscapes. J. Soil. Sci. Plant Nutr. 9(3): 222-235

Chirinda N., Carter M., Albert K., Ambus P., Olesen J., Porter J., Petersen S. 2009. Emissions of nitrous oxide from arable organic and conventional cropping systems on two soil types. Agriculture, Ecosystems and Environment 136 (2010) 199–208.

CVC. 2014. Dirección técnica ambiental, grupo de sistemas de información ambiental. Red de Hidroclimatologia. [En línea]. [citado el 2 de noviembre de 2014]. Disponible en Internet: <URL://http:http://www.cvc.gov.co/boletin_hidroclimatico/index.htmf>

Hager A. 2012. The effects of management and plant diversity on carbon storage in coffe agroforestry systems in Costa Rica. Agroforest System. 86: 159-174.

Hergoualc'h K.; Skiba, U.; Harmand J.; Hénault, C. 2008. Fluxes of greenhouse gases from andosols under coffee in monoculture or shaded by *Inga densiflora* in Costa Rica. Biogeochemistry 89:329-345.

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático). 2001. Tercer Informe de Evaluación, Cambio Climático. La base Científica. Parte de la contribución del Grupo de trabajo I al Tercer Informe de Evaluación Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Lal, R. (2010) Managing soils and ecosystems for mitigating anthropogenic carbon emissions and advancing global food security. Bioscience 60:708–721

Montagnini F.; Nair P. 2004 Carbon sequestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 61: 281–295.

Nair P. 2012. Carbon sequestration studies in agroforestry systems: a reality-check Agroforest Syst (2012) 86:243–253.

Nair P., Nair, V , Kumar c, Haile. 2009. Soil carbon sequestration in tropical agroforestry systems: a feasibility appraisal. environmental science & policy 12 (2009) 1099– 1111.

Sanchez de P, M., Marmolejo, F., Bravo N. 2001. Microbiología Aspectos Fundamentales. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad nacional de Colombia, Sede Palmira.

Soto-Pinto L., Anzueto M., Mendoza J., Jimenez G., De Jong B. 2010. Secuestro de Carbono a través de agroforesterìa en Comunidades Indígenas de Chiapas, México. Agroforest Systrems 78: 39-51.

Rügnitz, M. T., Chacón, M. l. & Porro R. 2009. Guía para la Determinación de Carbono en Pequeñas Propiedades Rurales. Manual Técnico No. 11. Lima, Perú. Centro Mundial Agroflorestal (ICRAF)/Consórcio Iniciativa Amazônica (IA). 79 p.

USDA, United State Department of Agriculture. 2010. Key oil taxonomy. Eleventh Edition.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Vallejo, M.I., Londoño, A.C., López, R., Galeano, G., Alvarez, e. & Devia,W. 2005. Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo: Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Volumen I. 309 pp.

Yepes A., Navarrete D., Duque A., Phillips J., Cabrera K., Álvarez E., García M., Ordoñez M. 2011. Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa-carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM. Bogotá D.C. Colombia. 162 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-466 Efecto de los fertilizantes orgánicos líquidos fermentados en la conductividad eléctrica y concentración de micronutrientes en el suelo cultivado con *Lactuca sativa* L y *Spinnacca oleraceae* L.

Gamboa CH[1]; Beltrán PB[1]; Molano JFG[2]; Cobos JYG [3]

[1] Universidad Distrital – Bogotá Colombia, cristianagroeco@gmail.com, [1] Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDDCA, pierangellebb@gmail.com . [2] Fundación Universitaria Juan de Castellanos Tunja, Boyacá Colombia, jfgm29@hotmail.com . [3] Universidad Federal de Parana. E-mail: jygalc4@gmail.com

Resumen
Los Abonos Orgánicos Liquidos Fermentados AOLF utilizados en la agricultura ecológica, presentan altos niveles de P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn y elevada conductividad eléctrica (EC). Altas concentraciones y frecuentes aplicaciones de AOLF pueden promover salinidad y acumulo de micronutrientes en el suelo. Este estudio evalua el efecto de un AOLF aplicado en dos concentraciones y frecuencias en la CE, la acumulación de Cu, Fe, Mn y Zn y la masa fresca de lechugas y espinacas. El estudio fue realizado en Colombia, estableciendo 5 tratamientos y 3 repeticiones T1: [0%] sin aplicaciones; T2: [10%] cada 8 días; T3: [10%] cada 15 días; T4: [20%] cada 8 días; T5: [20%] cada 15 días. Fueron aplicados 100 ml de AOF planta. Después de 45 Las concentraciones y frecuencias de aplicación no afectaron la producción de masa fresca en las especies. El T4 aumenta la CE y acumulación de Cu y Zn, aumentando el riesgo de salinidad toxicidad de micronutrientes en el suelo.
Palabras clave: toxicidad, salinidad, agroecología, sulfatos

Abstract
Fermented Liquid Organic Fertilizers AOLF used in organic farming, have high levels of P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn and high electrical conductivity (EC). High concentrations and frequent applications AOLF can promote accumulation of salinity and soil micronutrient. This study evaluated the effect of a AOLF applied in two concentrations and frequencies in the EC, the accumulation of (Cu, Fe, Mn and Zn) and fresh mass of lettuce and spinach The study was conducted in Colombia, establishing 5 treatments and 3 T1 repeats [0%] without applications; T2: [10%] every 8 days; T3: [10%] every 15 days; T4: [20%] every 8 days; T5: [20%] every 15 days. 100 ml were applied AOF plant. After 45 concentrations and frequencies of application they did not affect the mass production of fresh species. T4 increases the EC and accumulation of Cu and Zn, increasing the risk of toxicity salinity soil micronutrient.
Keywords: toxicity, salinity, agroecology, sulfates

Introducción

La agricultura ecológica promueve la incorporación de técnicas, y productos en el sistema productivo agropecuario que reducen el impacto sobre los recursos naturales MADR (2010), los agricultores buscan cambiar los fertilizantes y pesticidas convencionales por insumos agrícolas que les permitan producir alimentos con un bajo impacto sobre el ecosistema, y acceder a mercados diferenciados (Viteri 2008). La nutrición de los cultivos ecológicos depende de varios factores entre ellos la disponibilidad de minerales, los microorganismos y las moléculas orgánicas (Garcia, 2007); productos como biofertilizantes líquidos minerales y compostajes aportan materia orgánica y minerales que favorecen las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo favoreciendo la nutrición vegetal (García 2007).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En este sentido, la utilización de biofertilizantes líquidos minerales y otros abonos orgánicos elaborados a partir de los recursos disponibles en las fincas bajo criterios artesanales, se ha convertido en una práctica común de nutrición vegetal entre los productores de la agricultura ecológica (Viteri 2002).

Sin embargo, son pocas las investigaciones y documentación que han abordado la caracterización de estos abonos, donde se evalúen características químicas, disponibilidad de nutrientes para las plantas, y los riesgos asociados a su aplicación (Viteri, 2002), más aun cuando las principales características de estos biofertilizantes están asociadas a altos contenidos de P y S K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn y B y una alta conductividad eléctrica CE, condiciones estas que podrían generar salinidad en los suelos si no se manejan frecuencias y concentraciones de aplicación adecuadas de estos productos (Viteri, 2008).

Con el ánimo de aportar en la documentación y soporte a la agricultura ecológica específicamente en abonamiento orgánico se realiza la presente investigación, orientada a evaluar el efecto de dos concentraciones y dos frecuencias de aplicación de un biofertilizante caldo mineral producido por la empresa M&C orgánicos del municipio de Venta Quemada Boyacá en la conductividad eléctrica, la acumulación de micronutrientes en el suelo y el rendimiento productivo en cultivos de lechuga y Espinaca.

Metodología

La investigación se realizó en el municipio de Venta Quemada Boyacá en el centro ecológico M&C ubicado en la vereda Supatá ubicado a 2630 msnm, la investigación se desarrolló bajo el direccionamiento del grupo de investigación en Abonos Orgánicos Fermentados –AOF de la Fundación universitaria Juan de Castellanos de Tunja.
Los materiales utilizados fueron: material vegetal (plántulas de Lechuga verde crespa *Lactuca sativa L.* Espinaca *Spinnacca oleraceae L*; terreno preparado, y biofertilizante caldo mineral suministrado por el centro ecológico, cuyas características químicas se presentan en la tabla 1.

TABLA 1. Características del Biofertilizante mineral producido por el Centro Ecológico M&C.

Parámetro	Valor	Unidades
Conductividad Eléctrica	11.4	dsm-1
Potasio (P2O5)	2,28	g/l
Calcio (CaO)	1,37	g/l.
Magnesio (MgO)	0,62	g/l.
Sodio: Na	0,43	g/l.
Cu	65	ppm
Fe	90	ppm
Zn	185	ppm
B:	78	ppm

Fuente Agrilab.
*Valor asignado según los niveles críticos establecidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC para la interpretación de los resultados de análisis de suelos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El terreno se preparó, niveló y se realizó el levantamiento de las eras o unidades experimentales con dimensiones de 2 m de largo por 1,2 m de ancho, y calles de 0, 20 m entre eras.

Para el desarrollo de la investigación se realizó un experimento con arreglo factorial 2^3, (2 niveles, X 3 factores); los factores analizados fueron:

- ✓ Especies de hortaliza (Lechuga verde crespa y Espinaca
- ✓ Concentración de biofertilizante (10% y 20%) y
- ✓ Frecuencia de aplicación (8 y 15 días);

Se definieron 4 tratamientos y un testigo por especie, con tres repeticiones para un total de 30 unidades experimentales, en un diseño completamente al azar.
Los tratamientos que se abordaron 4 tratamientos por especie:
Q1F1 (concentración 10%, frecuencia de aplicación 8 días)
Q1F2 (concentración 10%, frecuencia de aplicación 15 días),
Q2F1 (concentración 20%, frecuencia de aplicación 8 días),
Q2F2 (concentración 20%, frecuencia de aplicación 15 días):
Q0F0 (testigo, no se aplicó biofertilizante)

Las variables de estudio fueron:

- ✓ Conductividad Eléctrica – C.E,
- ✓ Concentración en ppm de microelementos (Fe, Cu, Zn, Mn)
- ✓ Peso fresco al momento de la cosecha y peso seco.

En cada una de las unidades experimental se sembraron 24 plántulas de cada especie a una distancia de 30 cm X 30 cm.

Los tratamientos fueron aplicados a partir del 7 día después de la siembra de las unidades experimentales, a razón de una dosis constante de 100 cm^3 c por planta bajo el método de corona sencilla dirigida al suelo a 5 cm aprox. de la planta durante los 45 días de duración del experimento.

Para efectos de comparar los resultados se adopta los resultados de un análisis de suelo practicado al lote experimental cuyos resultados se muestran en la tabla 2. Para el análisis de las variables después de los 45 días fueron tomadas muestras de suelo por cada unidad experimental donde se caracterizaron los siguientes parámetros: CE, pH, K, Ca, Cl, Na, Mg. y concentración de micronutrientes hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), Cinc (Zn). Las muestras fueron enviadas al laboratorio de suelos de la facultad de agronomía de la Universidad Nacional de Colombia.

Los datos del laboratorio fueron comparados con los niveles permitidos según protocolo del IGAC.

Para la determinación del peso fresco al momento de la cosecha se realizó pesaje en gramos de cuatro plantas en cada parcela experimental; para el peso seco se tomó cada planta cosechada y fue llevada a a 60 ºC, por 24 horas y luego se obtuvo el peso seco.

Los datos de cada variable se sometieron al análisis de varianza ANOVA prueba tukey con 5% de significancia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Resultados del análisis de suelos lote destinado a la investigación.

Parámetro	Valor	Unidades	Nivel *crítico
Conductividad Eléctrica, C.E	0,19	dsm-1	Bajo
pH.	6,2		Ligeramente ácido
M.O	6.55	%	Normal
Textura	Franco Arcillosa		
P	56.6	ppm	Alto
Al	0,0	Meq/ 100g	Bajo
Mg	1.23	Meq/ 100g	Bajo
Na	0,19	Meq/ 100g	Bajo
K	2,28	g/l	Por definir
Calcio	12,6	Meq/ 100g	Alto
S	1,74	ppm	Bajo
Cu	6,88	ppm	Alto
Fe	156	ppm	Alto
Zn	1,58	ppm	Bajo
B	0,48	ppm	Normal
Mn	1,78	ppm	Bajo

Fuente: UPTC. Laboratorio de diagnóstico en suelos y aguas.

Resultados y discusiones.

El análisis de Componentes principales ACP (Figura 1), distribuye los resultados en dos grandes grupos al lado izquierdo relaciona los tratamientos Q2F1, con las variables Cu, Zn, en C.E y al lado derecho el tratamiento testigo Q0F0, con variables como pH.

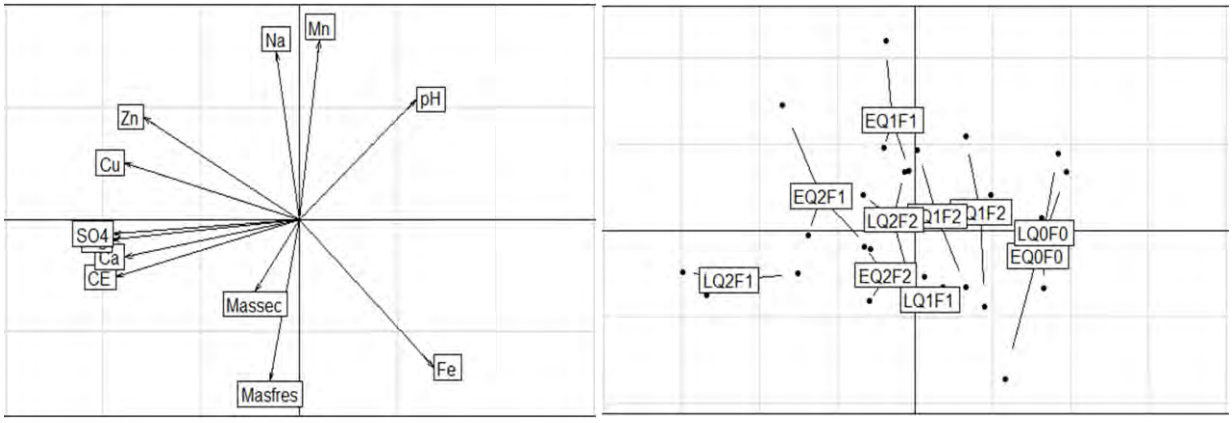


FIGURA 1. Análisis de Componentes Principales ACP

Al realizar análisis de Varianza y test de tukey al 5% se confirma que el uso de AOF en altas concentraciones y aplicaciones frecuentes aumenta significativamente los niveles de CE y de elementos menores como Cu y Zn en el suelo, y no se encontraron efectos significativos de los tratamientos sobre la producción de masa fresca, y pH (ver tabla 1).

Según Gaete e Hidalgo (2010) los niveles altos de Cu provocan efectos adversos sobre los organismos vivos del suelo, generando toxicidad para las células al alterar las funciones de las proteínas y consecuentemente la actividad enzimática, en lombriz de tierra

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

concentraciones en tejidos de 40 mg kg−1 puede provocar efectos tóxicos sobre la reproducción. Casierra 2010, menciona que niveles entre >50 ppm de Zn reducen área foliar y producción materia seca, además de generar inhibición en el crecimiento de rebrotes.

Tabela 1. Massa fresca de alface e espinafre, pH, C.E e [micronutrientes] no solo aos 45 DAP

Trat	MASSA FRESCA (g planta $^{-1}$)		pH		CE (dS/m)		Cu (mg/kg)		Zn (mg/kg)	
	ALF	ESPN	ALF	ESPN	ALF	ESPN	ALF	ESPN	ALF	ESPN
Q0F0	136 Aa	182 Aa	6 ns	6 ns	0.5 Ca	0.6 Ca	7 Ca	9.2 Ca	2.4 Ca	3.1 Ca
Q1F1	247 Aa	94 Ba	5 ns	6 ns	1.1 Ba	1.0 ABCa	34 Bb	56.5 Aa	22.0 BCb	54.6 Aa
Q1F2	238 Aa	136 Aa	6 ns	6 ns	0.9 BCa	0.8 BCa	41 Ba	29.8 Ba	36.6 ABa	21.4 BCb
Q2F1	234 Aa	134 Aa	5 ns	5 ns	2.3 Aa	1.4 Ab	61 Aa	62.7 Aa	43.1 Aa	48.6 Aa
Q2F2	187 Aa	227 Aa	6 ns	6 ns	1.2 Ba	1.2 ABa	44 Ba	50.6 Aa	34.0 ABa	36.3 ABa
CV %	35.01		2.93		16.69		17.91		28.26	

Letras Maiúsculas relacionam-se com tratamentos, letras minúsculas relacionam-se com espécies
DAP: Dias Após Plantio; ALF: alface, ESPN: espinafre

Conclusiones

La utilización de biofertilizante liquido mineral en concentraciones de 20% y frecuencias de aplicación de 8 días genera un aumento significativo en la conductividad eléctrica del suelo, aunque los niveles alcanzados no fueron críticos dada la baja CE y la condición física del suelo donde se realizó el experimento; por tanto es fundamental que las concentraciones y frecuencias de aplicación de este tipo de productos se determinen en función de la CE, Nivel de salinidad y características físicas del suelo donde se encuentre el cultivo a fertilizar.

Referencias bibliográficas

Casierra P. Fanor; González A. Leonardo; Ulrichs Christian. (2010). Crecimiento de plantas de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. ltálica) afectadas por exceso de zinc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia).

Gaete H; Hidalgo ME; Neaman A, Ávila G. (2010). Evaluación de la toxicidad de cobre en suelos a través de biomarcadores de estrés oxidativo en *Eisenia foetida*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Castilla Química nova editores.

Garcia MJF. (2007). La disponilidad de nutrientes para las plantas, consecuencia de interacción química, biológica y bioquímica. Colombia, Cultura Científica ISSN: 1657-463X, 2007 vol:5 fasc: N/A págs: 21 - 28

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2010. La agricultura ecológica en Colombia disponible en: www.minagricultura.gov.co.

Viteri E. Silvio; Granados M; González, AR. (2008). Potencial de los caldos rizósfera y súper cuatro como biofertilizantes para la sostenibilidad del cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa*). Revista Agronomía Colombiana. Vol 26 No (3), pág 517-524, Universidad Nacional de Colombia.

Viteri E. Silvio. (2002). Selección de cultivos de cobertura con potencial para el desarrollo agrícola sostenible en el municipio de Samacá Boyacá. Tesis de Maestría en desarrollo rural. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UPTC Tunja. 150 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-469 Efecto de la aplicación de compost en las fracciones de carbono y humificación del suelo en una finca ecológica frutícola

Jindo K[1]*, Chocano C[2], Melgares de Aguilar J[3], González D[3], Hernández T[2], García, C[2]

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Núcleo de Desenvolvimento de Insumos Biológicos para Agricultura (NUDIBA), Av. Alberto Lamego, 2000, CEP 28013-602 Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil. keijindo@hotmail.com; [2] Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC). Dep.Soil Conservation and Waste Management. Campus Universitario de Espinardo, 30100 Murcia, España. chocanoc@gmail.com, cgarizg@cebas.csic.es [3] Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia. Plaza Juan XXIII s/n. 30071 Murcia, España. david.gonzalez@carm.es, javier.melgaresdeaguilar@carm.es

Resumen

Las sustancias húmicas del suelo se consideran la parte más recalcitrante y estable de la materia orgánica del suelo (MOS) y contribuyen a la sostenibilidad agrícola a largo plazo mediante el aumento de la productividad de los cultivos y la fertilidad del suelo. En este trabajo, se evaluó la influencia del manejo orgánico del suelo durante 5 años sobre el ciclo del carbono y la estructura química de los ácidos húmicos del suelo agrícola. El experimento se realizó con dos enmiendas diferentes: i) la incorporación de los residuos vegetales o biomasa del cultivo, producidos dentro de la parcela (hojarasca, residuos de poda y siega de la hierba), (S+V) y ii) la aplicación de estiércol compostado además de la incorporación de la vegetación espontánea y restos de poda (S+V+C). Después de 5 años, en relación a la influencia sobre la calidad del suelo y el ciclo del carbono, el aporte continuado con compost muestra un aumento en el contenido de materia orgánica (de 0,95% a 2,46%) así como de la fracción de carbono soluble en agua (47%). Con respecto a las características de los ácidos húmicos del suelo el 1º y 5º año, analizados con resonancia magnética nuclear de ^{13}C (^{13}C-RMN), se muestra una evolución de la estructura hacia formas más estables en ambos suelos (S+V y S+V+C), debido al proceso de biodegradación y humificación de la materia orgánica. Especialmente el aumento de grupos funcionales en el complejo húmico tipo grupos aromáticos y carboxílicos, reforzando el carácter recalcitrante de los ácidos húmicos, se observa más claramente en los suelos tratados con compost (S+V+C). La aplicación de compost mejora a largo plazo la fertilidad del suelo.

Palabras-clave: acidos húmicos; carbono; fruticultura ecológica.

Abstract: Soil humic acid fraction is regarded as the most-recalcitrant and stable part of the soil organic matter (SOM) that contributes to long-term agricultural sustainability by increasing crop productivity and soil fertility. The our study was conducted to evaluate influence of organic soil managements over 5 years on carbon cycle and chemical structure of soil humic acid. Plot experiment was done with two different amendments : i) the incorporation of residue from the inherent vegetal materials, produced inside the plot (leaf litter, pruning residue, and cutting grass after mowing), (S+V) and ii) the application of composted manure in addition to the incorporation of the inherent vegetal materials (S+V+C). After 5 years, Concerning to the influences on the soil quality and soil carbon cycles by the continuous compost treatment, the increase of organic matter content (0.95%-2.46%) and water soluble C fraction (47%) were shown. Regarding to the study of soil humic acids characteristics over 5 years with ^{13}C nuclear magnetic resonance (^{13}C-NMR), gradual reformation of more stable structure were shown in both soils (S+V and S+V+C), due to the selective biodegradation and humification process after the amendments. Especially, the

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

increase in functional groups in the humic complex such as aromatic and carboxylic groups, reinforcing the recalcitrant character of humic acid were observed more clearly in the soil treated with compost application (S+V+C). The continuous compost application to orchard soils in the long-term improved soil fertility.
Keywords: humic acid; carbon; organic orchards.

Introducción

En la zona del sureste español, al igual que en otras zonas mediterráneas, se unen varias situaciones naturales (climáticas y edáficas) y humanas (sobreexplotación y contaminación) que inciden de forma negativa en la sostenibilidad de los recursos agua y suelo. En estas zonas la agricultura es una fuente de ingresos esencial y, a la vez, una importante causa de degradación ambiental (Lopez Bermudez et al., 2005).

Fruto de la adaptación de la agricultura a las condiciones semiáridas de la región de Murcia son los paisajes agrarios característicos según las zonas como las terrazas en las laderas de las montañas, el aprovechamiento para regadío de las avenidas en las ramblas (cauces de ríos normalmente secos), así como las zonas de regadío tradicional con sus retornos al río. En la zona de la Vega del rio Segura, en la Región de Murcia (España), considerada de regadío tradicional, se realiza el riego a manta o inundación en el paraje conocido como La Isla (Cieza), así denominado por su situación, ya que se encuentra rodeado por un sistema de distribución de acequias y canales de riego y por el propio río. Los suelos son fértiles, de origen aluvial y estructura franco arenosa gruesa.

En la Región de Murcia, desde el año 2003, el cultivo de ciruelo ocupa una extensión aproximada y estable de 4.500 ha. En la actualidad, la superficie de ciruelo ecológico u orgánico certificado por la legislación europea Reglamento CE 834/2007 es de 30 ha, principalmente en Calasparra y Cieza, lo que supone solo un 0,65% de la superficie total de ciruelo en la Comunidad Autónoma (Consejo Agricultura Ecológica de la Región de Murcia, 2011). Al igual que otras especies frutales, este cultivo se localiza en las huertas situadas en las vegas o riberas de los ríos de la región. Hoy día también se ha expandido hacia las zonas de nuevos regadíos.

Una de las principales aportaciones de la agricultura ecológica a esta adaptación medioambiental se basa en la visión de la agricultura como un ecosistema. Esta nueva visión, más global, permite un mejor conocimiento de los diversos subsistemas y ciclos que lo forman, pudiendo asi obtener conclusiones de manejo y diseño de sistemas agrarios que puedan ser sostenibles en el tiempo (Labrador, 2002).

Los principios aplicables en materia agraria, según la legislación europea de producción ecológica (Reglamento CE 834/2007), se basan en el mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo, su estabilidad y biodiversidad, la prevención y lucha contra la compactación y erosión, y la nutrición de los cultivos con nutrientes que procedan principalmente de la materia orgánica del ecosistema edáfico.
Asimismo, el objetivo de reducir al mínimo el uso de recursos no renovables y de medios de producción ajenos a la explotación fomenta el reciclaje de los residuos y los subproductos de origen vegetal y animal procedentes de la producción agraria.

El objetivo de este estudio fue analizar la evolución en el tiempo de la calidad de un suelo, determinada por la dinámica de mineralización y humificación de su materia orgánica, en un cultivo de ciruelo ecológico bajo dos formas de manejo de la fertilidad: con aporte y sin aporte de insumos orgánicos externos

Metodologia

1. Area de estudio

El presente estudio se ha realizado durante cinco años en una finca de ciruelo ecológico localizada en Cieza: Latitud: 38° 14' 12" N y Longitud: 1° 25' 39" O en la zona de la Vega del rio Segura. El clima es semiárido, con una temperatura media de 16,5 ºC, con un mínimo en enero de 8 ºC y un máximo en agosto de 26,3 ºC; una precipitación media anual de 305,55 mm concentrada en los meses de primavera y otoño; predominan los vientos del norte en invierno, los del sur en verano (Estación meteorológica Cieza, Segura). En toda la finca se incorporan al suelo los propios restos vegetales originados en el cultivo (poda triturada, hojas, frutos caídos y hierbas adventicias segadas). Al inicio del ensayo se seleccionaron al azar tres parcelas experimentales (S+V) y otras tres, elegidas al azar también, donde se procedió a la adición anual de 32 kg/árbol de compost animal (de cabra y oveja), lo que corresponde a una dosis de 20 tn/ha (S+V+C). Las características generales del compost se observan en la Tabla 2. Las parcelas experimentales son de 256 m^2 (16 árboles) cada una, con un marco de plantación de 4x4 y la variedad de ciruela cultivada es la Santa Rosa (roja) sobre pie Mariana usando como polinizadores ciruelos Golden Japan. Se tomaron al azar quatro muetras de suelo en de suelo en la zona radical del árbol constituidas por 8 submuestras de la zona radical del árbol, una el primer año del ensayo (1º año) y otra el último año del ensayo (5º año). Estas muestras de suelo se homogeneizaron y se pasaron a través de un tamiz de 2 mm conservándose en cámara a 4 ºC hasta su análisis.

2. Análisis del suelo

En las muestras de suelo se han analizado los siguientes parámetros: El carbono orgánico total (COT) fue determinado mediante oxidación con K_2CrO_7 en medio ácido y valoración del exceso de dicromato con $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ (Yeomans and Bremmer, 1989). El C soluble en agua (C-S) fue extraído en agua destilada (proporción 1:5 sólido-líquido) y medido en un analizador automático (Shimadzu TOC5050A Total Organic Carbon Analyzer). Los carbohidratos hidrosolubles (C-Ch) se determinaron en el extracto acuoso anterior mediante el método colorimétrico de Brink et al. (1960) usando 4 ml de una disolución de antrona 0.2 % en ácido sulfúrico concentrado, seguida de incubación a 80ºC durante 10 minutos y posterior medición de la absorbancia en espectrofotómetro. La extracción de los ácidos húmicos se realizó por el procedimiento de Stevenson (1994). El análisis de la composición elemental de los ácidos húmicos fue realizado con un analizador CHN (Perkin-Elmer, Foster City, CA). También se realizó un análisis del espectro de resonancia magnetica (NMR). La identificación de los grupos funcionales por los picos del NMR y la distribución relativa de diferentes grupos de carbonos esta basado en el trabajo de Kogel-Knabner (2002).

3. Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS 13.0. Se utilizó un modelo lineal para el análisis estadístico de los efectos de los dos tratamientos (com/sin compost), y una prueba de rango múltiple basado en la alta diferencia significativa del método T-Test (HSD) ($p<0,05$) aplicado para establecer diferencias entre los dos tratamientos. La variable fue la presencia/ausencia de insumos exógenos.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se observan las diferentes fracciones del carbono del suelo. En cuanto al carbono orgánico total (COT), que es el componente fundamental del material orgánico, y de se observó un gran incremento del valor en ambos tratamientos en los 5 años. Con respecto al efecto de la adición del material organico externo del compostaje en el COT, no se observó en el 1º año la diferencia entre los dos tratamientos (com/sin aporte de compostaje). A lo largo 5º año el efecto de la aplicación del compost en el COT fue mayor que con la incorporación de la biomasa del cultivo. Esta tendencia también se vio en las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

fracciones lábiles del carbono (carbono hidrosoluble y carbohidratos) que son considerados como la energía utilizada por los microorganismos para la descomposición de la materia orgánica. Sin embargo, la incorporación del material orgánico procedente del compostaje provocó un aumento del C de las sustancias húmicas (C más estable), desde el 1º año, con diferencias significativas con el tratamiento sin compost. Esto es debido a que el material orgánico del compost posee mayor cantidad de sustancias húmicas que los aportes orgánicos de los restos del cultivo, ya que el compost ha seguido un proceso de biodegradación del material orgánico bajo condiciones aeróbicas. Estas diferencias se acentúan el 5º año, tanto en el C de las sustancias húmicas como en el C de los ácidos húmicos, aunque en ambos tratamientos aumentan a lo largo de los 5 años de estudio debido al proceso de humificación seguido por la materia orgánica.

En la Tabla 2, se observa el análisis elemental de los ácidos húmicos extraidos de los suelos en los dos tratamientos. La proporción del carbono en el tratamiento de la adición del compostaje (S+V+C) fue mayor que la de tratmento de que con el único aporte de la biomasa del cultivo (S+V), y esa diferencia mantuvo hasta 5 años. El contenido en nitrógeno también muestra un aumento en los suelos con compost (S+V+C), probablemente debido a presencia de nitrógeno de origen amoniacal procedente de los residuos ganaderos utilizados en el compostaje. El carbono en los ácidos húmicos se encuentra en unidades estructurales más estables, es decir, en grupos funcionales tipo carboxilicos, fenólicos y aromáticos (C más recalcitrante). El almacenamiento de carbono a partir de insumos exógenos (compost) en la fracción resistente de la materia orgánica del suelo (como los compuestos húmicos) puede proporcionar una fertilidad del suelo a largo plazo y su sostenibilidad a través de la captura de carbono. Después de 5 años, la influencia derivada de la aplicación de compost se muestra más en la resonancia magnética (NMR), mostrando un aumento de la proporción de compuestos aromáticos (108-160 ppm), carboxilicos y carbonilos de los grupos amida y éster (160-225 ppm), observando-se en tabla 3. La adición del compost, enriquecido con estructuras aromáticas y grupos funcionales, contribuyó al aumento de los diferentes grupos carboxiloaromaticos en la matriz de las sustancias húmicas (Chen y Inbar, 1993); ya que estos grupos funcionales favorecen una estructura más condensada, formando el carácter recalcitrante y la proteccion hidrofóbica contra la degradación del carbono. La estabilidad del carbono se reforzó a largo plazo en el suelo frutícola en general y en particular con las enmiendas de compost.

TABLA 1. Carbono orgánico total (COT), carbono soluble en agua (C-S), carbohidratos (C-Ch), y carbono de las sustancias húmicas (C-SH) analizados en los distintos suelos: sin compost (S+V) y con compost (S+V+C) en el 1º y 5º año del ensayo.

	COT(mg kg^{-1}soil)	C-S(mg kg^{-1})	C-Ch (mg kg^{-1})	C-SH (mg kg^{-1})
S+V 1° año	5520,58 (*720,6*) a	73.76 (*9.12*) a	6.75 (*0.42*) a	2539,91 (*13,34*) a
S+V+C 1° año	6559,3 (*686,95*) a	75.55 (*3.20*) a	7.46 (*0.75*) a	3150,46 (*109,18*) b
S+V 5° año	11551,8 (*1216,6*)a	78.4 (*17.57*) a	26.79 (*2.10*) a	2737,48 (*103,49*) a
S+V+C 5° año	20125,7 (*654,9*) b	115.3 (*17.17*)b	29.85 (*1.30*) a	3506,14 (*58,45*) b

Para cada parámetro, distintas letras indican diferencias significativas entre los dos tratamientos en el mismo año de acuerdo con el método de T-Test (post hoc test) $p<0,05$ .La desviación estándar se muestra en parentesis.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Composición elemental de los ácidos húmicos extraidos al suelo; suelo con incorporación de la biomasa del cultivo (S+V) y suelo con aporte adicional de compost (S+V+C) en el 1º y 5º año del ensayo.

	Ácidos Húmicos						
	Masa (%)				Ratios Atomicos		
	C	H	O	N	H/C	N/C	O/C
1° año							
S+V	50.6a	6.8a	35.5b	7.1a	1.62a	0.12a	0.52b
S+V+C	52.7b	6.6a	32.8a	7.9b	1.50a	0.13a	0.47a
5º año							
S+V	55.4a	7.0a	30.3b	7.3a	1.52a	0.11a	0.41b
S+V+C	57.8b	7.0a	27.4a	7.8b	1.45a	0.12a	0.35a
Compost	57.3	7.5	28.8	10.4	1.57	0.16	0.38

Para cada parámetro, distintas letras indican diferencias significativas entre los dos tratamientos en el mismo año de acuerdo con el método de T-Test (post hoc test) p<0,05. La desviación estándar se muestra en paréntesis.

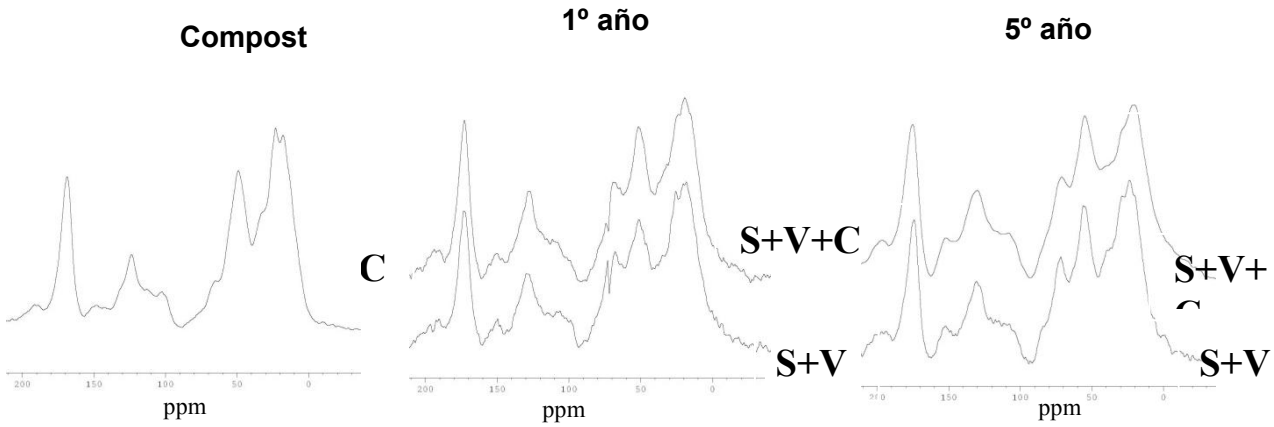


FIGURA 1. Resonancia magnetica (NMR) de los ácidos húmicos extraídos al compost (C), al suelo con biomasa del cultivo (S+V) y al suelo con biomasa del cultivo y compost (S+V+C) en el 1º y 5º año de ensayo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Distribucion relativa de diferentes carbonos (%), medido por resonancia magnetica (NMR) de los ácidos húmicos extraídos al compost (C), al suelo con biomasa del cultivo (S+V) y al suelo con biomasa del cultivo y compost (S+V+C) en el 1º y 5º año de ensayo.

	1° año Rangos (ppm)							5º año Rangos (ppm)						
	0 – 45	45 – 65	65 – 95	95 – 108	108 – 160	160 – 185	185 – 225	0 – 45	45 – 65	45 – 95	95 – 108	108 – 160	160 – 185	185 – 225
S+V	36.0	16.4	12.4	2.5	16.0	12.0	4.7	35.7	16.7	11.4	2.1	16.9	11.5	5.8
S+V+C	36.9	17.4	10.5	1.7	16.4	12.6	4.5	32.3	15.5	10.9	2.8	18.4	11.9	8.2

Conclusiones

A lo largo de 5 años, la adición de compost contribuiyó al aumento del COT en el suelo, y la fracción lábil (carbono soluble en el agua) y recalcitrante (substancias húmicas). La modificación de composición química de las sustancias húmicas por el aporte del compost fue observada con el aumento de grupos funcionales tales como grupos aromáticos y carboxílicos de los ácidos húmicos en el suelo demostrando así que las parcelas con compost tienen una materia orgánica más estable.

Referencias bibliográficas

Brink RH, Dubar P & DL Lindch (1960) Measurement of carbohydrates in soil hydrolysates with anthrone. Soil Science 89: 157-166.

Chen Y & Y Inbar (1993) Chemical and spectroscopic analyses of organic matter transformations during composting in relation to compost maturity. 551–559. Science and engineering of composting: Design. Renaissance Publ., Worthington,OH.

Kogel-Knabner I (2002) The macromolecular organic composition of plant and microbial residues as inputs to soil organic matter. Soil Biology & Biochemistry 34: 139–162.

Labrador J (2002) La materia orgánica en los agrosistemas. Ediciones Mundi-Prensa.

López, BF & JG Gomez (2005) Desertification in the arid and semiarid Mediterranean region. In desertification in the Mediterranean region. Eds NATO Security Science. Vol 3, 401-42.

Yeomans, JC & JM Bremmer (1988) A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 19:1467-1476.

A1-471 Prospecção de frutos de espécies nativas de interesse forrageiro: análises bromatológicas

Ana Laura Carrilli, UFFS[1], ana.carrilli@hotmail.com
Liliam Garcia Faria, UFFS[1], lilithgarcia@hotmail.com
Robert de Oliveira Macedo, UFRRJ[2], robertmacedo1@yahoo.com.br

[1]Universidade Federal Fronteira Sul, estudante do curso de especialização de Produção de Leite Agroecológico
[2]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, professor do departamento de Nutrição Animal e Pastagem

Resumo
Objetivou-se com este trabalho caracterizar, segundo parâmetros bromatológicos, frutos de árvores e palmeiras de espécies nativas do bioma mata atlântica, utilizados na alimentação de bovinos. Foram estudados os frutos de *Guazuma ulmifolia* (mutambo), *Caesalpinia férrea* (pau ferro), *Inga spp (*ingá) *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá-do-cerrado) e *Syagrus romanzoffiana* (jerivá). As análises foram comparadas com amostras de capim elefante (*Pennisetum purpureum cv napier*). Os resultados demonstram limitações nutricionais dos frutos estudados, mas que podem ser utilizados na suplementação da dieta de ruminantes. Os frutos do ingá e do mutambo verde apresentam potencial proteico e os frutos de jatobá, jerivá, mutambo maduro e pau ferro potencial energético.
Palavras-chave: agricultura familiar, agroecologia, sistemas agroflorestais, sistema silvipastoril.

Abstract
The central issue of this work, according to the bromatological system, are the tree fruits and species of palm trees from the atlantic forest used in the bovine feeding. We have studied the fruits of *Guazuma ulmifolia*, *Caesalpinia férrea, Inga spp*, *Hymenaea stigonocarpa* and *Syagrus romanzoffiana*. The samples were compared to *Pennisetum purpureum cv napier.* The results shows a lack of nutrition but they can be used in the supplementation of ruminant diet. The *Inga spp* and *Guazuma ulmifolia* (unripe)fruits have protein potencial and the *Hymenaea stigonocarpa,Syagrus romanzoffiana, Guazuma ulmifolia* (mature) *and* Caesalpinia férrea have energetic potencial.
Keywords: Family Farming, Agroecology, Agroforestry , Silvipastoril System.

Introdução

A Agroecologia vem construindo novos paradigmas para a agricultura e para a organização da sociedade. Na forma de agricultura, são diversas as tecnologias praticadas que permitem a produção limpa, sem veneno, em escala e com biodiversidade. Com êxito podemos citar os Sistemas Agroflorestais e o Pastoreio Racional Voisin, uma vez que, a combinação de espécies arbóreas e o cumprimento das quatro leis universais do pastoreio racional permitem eficiente produção agroecológica.

As árvores são componentes importantes nos sistemas agroecológicos de produção e seus benefícios ambientais são descritos por diversos autores (MACEDO, *et. al*. 2000; MOTOYA, *et. al.* 1994; BAGGIO, *et. al*. 1988; NICODEMO, *et. al*. 2004; PACIULLO, *et. al*. 2003; FERREIRA, 2012; HAILE, *et. al*. 2009). Um dos papeis das árvores é na alimentação de ruminantes. A árvore ou arbusto, qualificado como forrageiro, deve reunir vantagens nutricionais, de produção e versatilidade agronômica (BENEVIDES, 1999).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Segundo Mendéz (1999), são mais de 300 espécies com potencial forrageiro na zona tropical. As árvores e arbustos forrageiros podem contribuir, por meio de suas folhagens e frutos, para resolver problemas de restrição de alimento em épocas críticas (Jiménez Ferrer, 2008). Conforme cita Sanchéz (1999) a presença de vários tipos e qualidades de forragens permitirão pastoreio diversificado e o balanceamento da dieta de acordo com os requerimentos e potenciais de cada animal. Mesmo porque os animais têm preferencia de uma espécie arbórea sobre a outra e estes estudos nos dão uma diretriz dos desenhos dos sistemas silvipastoris, como por exemplo, árvores dispersas, cercas vivas ou banco forrageiros (VILLANUEVA, *et.al.* 2013).

Os frutos das arbóreas são também importantes recursos forrageiros. Nobre (1982) evidenciou maior eficiência de produção de leite ao empregar vagens de *Prosopis juliflora* trituradas na dieta de vacas em lactação, podendo substituir em até 60% o farelo de trigo. Mendes Filho (2011), concluiu que 50 kg de frutos triturados de *Acrocomia aculeata* equivale a 50 kg de milho na alimentação de ovinos e bovinos. Takemoto, *et. al. (*2001) concluiu que as sementes de *Dipteryx alata* têm lipídios, proteínas, fibras alimentares e minerais, sendo possível sua utilização na alimentação humana e animal, desde que não tenham compostos tóxicos ou alergênicos. Roncallo, *et. al.* (2002) concluiu que o uso de frutos de *Phitecellobium saman*, acrescentados na dieta de vacas em 15 a 30%, permite aumento na produção de leite e benefícios econômicos.

O reconhecimento do valor potencial dos sistemas agroflorestais está em crescimento no Brasil (CASTRO, *et. al.* 1999). Para tanto, são necessárias mais pesquisas que contribuam com o desenho de sistemas de alimentação onde diferentes árvores e arbustos possam ser incorporados as dietas dos animais dependendo da disponibilidade, estação do ano, custo e valor nutritivo relativo. (KU VERA, *et.al.* 1999).

Materiais e método

Os frutos das arbóreas e palmeiras e o capim elefante foram coletados no Estado de São Paulo. As espécies foram escolhidas após levantamento bibliográfico sobre árvores forrageiras pertencentes à Mata Atlântica e que estavam produzindo frutos em agosto, mês considerado critico em relação à oferta de alimentos.

TABELA 1. Informações relevantes sobre as arbóreas

Espécie	Época de produção dos frutos	Parte forrageira da planta para ruminantes	Forma de obtenção de frutos para alimentação animal
Ingá vera	Dezembro a Março	Folhas e frutos inteiros	Coleta de frutos maduros na árvore
Mutambo	Junho a Novembro	Folhas e frutos inteiros	Pastoreio de frutos maduros no chão e coleta de frutos verdes na árvore
Jerivá	Agosto a Novembro	Folhas e frutos. *In natura* as sementes são eliminadas inteiras no processo de ruminação	Pastoreio de frutos maduros no chão
Jatobá do cerrado	Abril a Novembro	Semente e a polpa farinácea	Pastoreio de frutos maduros no chão
Pau ferro	Julho a Setembro	Folhas e frutos inteiros	Pastoreio de frutos maduros no chão

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para este estudo foi coletado no chão, frutos maduros de mutambo, pau-ferro, jatobá e jerivá e na árvore, frutos maduros de ingá e frutos verdes de mutambo. Todas as árvores estavam isoladas. Foi colhido capim elefante, que estava com 61 dias de repouso.

Para análise bromatológica, a amostra do fruto do jatobá foi composta pela polpa farinácea e a semente. Os demais frutos foram secos e moídos inteiros, portanto com casca, polpa e semente. Os procedimentos analíticos adotados seguiram as orientações para as análises de alimentos convencionais de Silva e Queiroz (2002). Para análise da lignina utilizou-se ácido sulfúrico.

Resultados e discussão

Alimentos com alta quantidade de matéria seca (MS) são considerados secos e por esse fato podem ser menos atrativos aos animais. Por outro lado, são alimentos menos perecíveis. De forma geral todos os frutos analisados apresentaram alta porcentagem de matéria seca, comparando com o capim elefante,

A % de matéria minerais presentes nos frutos foram menores aos valores encontrados no capim elefante e, portanto não são relevantes na mineralização de ruminantes.

TABELA 2. Resultados encontrados com a análise bromatológica dos frutos e do capim.

ESPÉCIES	% Matéria seca	% Proteína bruta	% Extrato Etéreo	% Minerais	% Fibra detergente neutro	% Fibra detergente ácido	% Celulose	% Lignina
Capim elefante parte baixa	30,53	4,14	0,73	11,43	72,14	42,36	17,53	3,84
Capim elefante parte alta	17,07	8,74	2,05	8,36	67,06	36,64	7,23	3,86
Ingá	43,21	14,45	0,43	3,69	46,39	26,37	9,80	10,31
Mutambo maduro	82,01	5,32	1,74	3,59	49,48	41,30	17,08	13,03
Mutambo verde	30,89	8,18	1,57	4,58	63,15	51,92	16,57	20,05
Jerivá	62,46	3,52	6,81	1,82	50,80	41,80	12,97	17,63
Jatobá	87,61	5,60	3,70	3,32	30,28	22,33	8,09	6,92
Pau-Ferro	89,78	5,38	0,48	2,23	38,39	25,25	11,93	6,24

Segundo o NRC (1996), existe alta correlação entre o consumo de matéria seca e a concentração energética da dieta, visto que, dietas com baixa digestibilidade e menos energia limitam o consumo por enchimento do rúmen e diminuem a taxa de passagem, enquanto o consumo de dietas ricas em energia e de alta digestibilidade regulam a ingestão por atendimento das exigências energéticas do animal e por fatores metabólicos.

Entre as amostras analisadas, o jerivá apresentou elevada quantidade (6,81%) de extrato etéreo (EE). Este valor é próximo ao de sementes de oleaginosas como a soja e caroço de algodão. Outro alimento em destaque é o jatobá com 3,70%. Isto significa que estes frutos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

têm alto potencial energético. Podemos considerar que a gordura representa grande parte do extrato etéreo da amostra e que um grama de gordura produz 09 kcal de energia metabolizável (SILVA E QUEIROZ, 2002)

A proteína das forragens é um nutriente de fundamental importância na nutrição dos ruminantes, uma vez que fornece o nitrogênio necessário para a reprodução das bactérias responsáveis pelo processo fermentativo que ocorre no rúmen. As amostras analisadas apresentaram pouca variação em relação ao teor de PB do capim elefante, com exceção do ingá que apresentou 14,45% de PB. Este valor é parecido com o de outras leguminosas utilizadas para fins forrageiros, como as folhas de variedades de estilosantes que possuem 14,6 % de PB (SEIFFERT, *et. al.* 1983).

A fibra inclui a maior parte da planta que tem de ser processada pelo trato digestivo e é uma fonte de energia para os microrganismos ruminais e, assim, importantes para proporcionar o adequado funcionamento do rúmen (VAN SOEST, 1994), sendo que a fibra detergente neutro (FDN) corresponde a fração da fibra mais solúvel. Ressalta-se que alimentos com teores de FDN superior a 55-60% na MS, correlacionam-se de forma negativa com o consumo do alimento, pois o teor de FDN é um dos fatores que limitam o consumo de volumosos por ruminantes (Van Soest, 1994).

Em relação à FDN, dos alimentos estudados, observa-se que o mutambo verde (63,15%) e o jerivá (50,80%) possuem os maiores teores de FDN, seguido do mutambo maduro e do ingá. Estes valores são menores que os encontrados nas amostras de capim elefante.

A fibra detergente ácido (FDA) corresponde à parte da parede celular das forrageiras que é indigestível, formada pela lignina e a lignocelulose, que limitam à degradação dos carboidratos estruturais no rúmen (SILVA E QUEIROZ, 2002). Os resultados da FDA demostraram que o mutambo verde, o jerivá e o mutambo maduro apresentam valores maiores que o capim elefante parte alta. Já o jatobá, o ingá e o pau ferro, apresentaram valores de FDA menores.

Todos os alimentos tiveram % de lignina maior que o capim elefante. Os frutos mais lignificados são mutambo verde (20,05%), jerivá (17,63%) e mutambo maduro (13,03%), os mesmos que apresentam alta FDA e, portanto, limitação ao consumo em função da baixa digestibilidade da MS. Ressalta-se que o fruto do jerivá foi moído com a semente.

Os carboidratos celulósicos, incluindo a hemicelulose, são responsáveis por aproximadamente 50% da energia metabolizável ingerida pelos ruminantes (VAN SOEST, 1994). No parâmetro celulose, destaca-se o mutambo maduro (17,08%) e o mutambo verde (16,57%) com valores próximos ao capim elefante parte baixa. O pau-ferro destaca-se pela qualidade da fibra, tendo alta % de celulose e baixa % de lignina.

Conclusões

As análises bromatológicas dos frutos nos permitem concluir que os frutos analisados possuem limitações nutricionais, mas que podem ser utilizados na suplementação da dieta de ruminantes. Os frutos do ingá e do mutambo verde apresentam potencial proteico. O fruto do jatobá e do jerivá potencial energético, em função da alta energia metabolizável. O pau ferro, apesar de bastante seco, apresenta potencial energético em função da qualidade de sua fibra. O mutambo maduro, apesar de seco e ter alta quantidade de lignina, apresenta potencial energético em função da % de celulose.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Este trabalho aponta para a necessidade de um estudo maior sobre estas espécies incluindo: desenho, manejo e a forma de fornecimentos dos frutos e folhas, o comportamento fenológico das espécies no bioma mata atlântica, análise de fatores antinutricionais e da digestibilidade e o potencial produtivo real de dietas balanceadas com essas espécies.

Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq/PRONERA-INCRA pela concessão de bolsa. Este trabalho corresponde parte da exigência para conclusão da Especialização em Produção de Leite Agroecológico/ Universidade Fronteira Sul/ Campus Laranjeiras Sul.

Referências bibliográficas

Castro CRT. De, MM Carvalho (1999) Sistemas silvipastoris: relatos de pesquisa e de seu uso no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 24 p.

Paciullo DSC, lJM Aroeira & MFA Pires (2006) Sistemas silvipastoris para a produção de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba. As pastagens e o meio ambiente: anais. Piracicaba: FEALQ, p. 327-351.

Macedo RLG, N Venturin & AA Tsukamoto Filho (2000) Princípios de agrossilvicultura como subsídio do manejo sustentável. Informe Agropecuário,v.21, n.202, p.93-98.

Montoya LJ, MJS Medrado & LMA Maschio (1994) Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, v.1. Porto Velho. Anais. Colombo: Embrapa-CNPF p. 157-171

Benevides JE (1999) Arboles y arbustos forrajeros: alternativa agroforestal para la Ganadería In: Agroforestería para la producciòn animal en América Latina, v. I. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Baggio AJ & OB Carpanezzi (1988) Alguns sistemas de arborização de pastagens. Boletim de pesquisa Florestal, Colombo, n. 17, p.47-60

Roncallo FB, VE Torres & AM Sierra Utilización estratégica de frutos de arbóreas en la alimentación de bovinos. In: Los Sistemas Silvopastoriles en la Ganaderia Bovina del Tropico Bajo Colombiano, Coperación Colombiana de Investigación Agropecuária.

Nicodemo MLF, VP Porfírio da Silva, LRL De Thiago, MM Contijo Neto & VA Laura (2004) Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro- Oeste brasileiro. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 37 p.

Villanueva C, M Ibrahim, F Lombo & N Pérez (2013) Potencial de las leñosas forrajeras en potreros para la alimentación del ganado en la época seca. In: Estado del recurso arbóreo en fincas ganaderas y su contribución en la producción en Rivas, Nicaragua / 1 ed. – Turrialba, CR : CATIE. 50 p. Serie técnica. Boletín técnico / CATIE n°.60)

Ferreira TL (2012) A bracatinga (*Mimosa scabrella*) como componente arbóreo em pastagem polifítica sob Pastoreio Racional Voisin, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

Haile SG, VD Nair & PKR Nair (2009) Contribution of trees to carbon storage in soils of silvopastoral systems in Florida. USA. In: Global Chance Biology.

Mendéz MR (1999) Mezclas de forrajes: uso de la diversidad forrajera tropical em sistemas agroforestales In: Agroforestería para la producciòn animal en América Latina, v. I,. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Takemoto E, IA Okada, ML Garbelotti, M Tavares & S Aued-Pimentel (2001) Composição química da semente e do óleo de baru (Dipteryx alata Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. Rev. Inst. Adolfo Lutz,113-117

Jiménez Ferrer G, C López, MJ Nahed–Toral, S Ochoa–Gaona & B Jong De (2008) Árboles arbustos forrajeros de la región norte–zotzil de Chiapas, México. In: Veterinaria México vol.39 n°.2 México

Sanchéz MD (1999) Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en América Latina tropical In: Agroforestería para la producciòn animal en América Latina, v. I. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Nobre FV (1982) Algaroba na alimentação de vacas em lactação 74f. Dissertação Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

Mendes Filho J De L, ECS Marchi, JEG Neves & VC Pimentel (2011) Frutos da macaubeira - uma alternativa para a alimentação animal. In Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza, CE

Ku Vera JC, RL Avilés, G Jiménez Ferrer, JA Alayclon & RL Cancino (1999) Arboles y arbustos para la producción animal en el trópico mexicano. In: Agroforestería para la producciòn animal en América Latina, v. I, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Silva DJ e AC Queiroz (2006) Análise de Alimentos Métodos Químicos e Biológicos Viçosa, MG: Editora UFV, ed 3

NRC. 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.

Seiffert, NF, LRL Thiago (1983) Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína. Campo Grande: Embrapa-CNPGC (Circular Técnica, 13).

Van Soest, PJ (1994) Nutritional ecology of the ruminante Cornell University, ed 2, 476 p.

Palma, JM & L Román (1999) Frutos de especies arbóreas leguminosas y no leguminosas para alimentación de rumiantes In: Agroforestería para la producciòn animal en América Latina, v. I, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-475 Evaluación del efecto de cultivos de cobertura en suelos característicos de la agricultura familiar en el Departamento Pilcomayo- Provincia de Formosa, Argentina

Martinez[1], F.; Padron[1], R. A.; López[1], J y S. M. Mazza[2]

[1]INTA, IPAF Región NEA y [2] Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE
martinez.fortunato@inta.gob.ar; padrón.roberto@inta.gob.ar; lopez.jorge@inta.gob.ar

Resumen
La Agroecología, como herramienta práctica y enfoque científico, aborda a través de todas sus dimensiones diversas formas de transición hacia sistemas sustentables. En esta estrategia, los componentes de manejo buscan mejorar y conservar los recursos locales como el suelo y la biodiversidad. Enfatiza el desarrollo de una metodología que valora la participación de los agricultores, el uso del conocimiento tradicional y la adaptación a las necesidades locales. Este trabajo evalúa indicadores del estado del suelo como herramienta para la implementación de prácticas para regenerar y mantener en equilibrio el sistema suelo-planta-ambiente. Los resultados de la determinación de la infiltración, la penetrometría y las propiedades físico químicas de muestras de suelo con y sin cultivos de cobertura obtenidos nos permiten afirmar la hipótesis que sostiene que estos contribuyen a la sustentabilidad de los sistemas productivos de los agricultores familiares.
Palabras-clave: sistemas agroecológicos; indicadores físicos-químicos de suelos; compactación superficial del suelo; producción de base agroecológica.

Abstract
Agro-ecology, as a practical tool and scientific approach, addresses various forms of transition to sustainable systems through all its dimensions. In this strategy, the components of management seek to improve and conserve resources such assoil and biodiversity. It emphasizes the development of a methodology that values the participation of farmers, the use of traditional knowledge and adaptation to local needs.
This work evaluates indicators of the State of soil as a tool for implementing practices to regenerate and keep in balance the system soil-plant - atmosphere. The results of the determination of infiltration, the penetrometer and physical chemical properties of soil with and without cover crops allow us to affirm the hypothesis that holds that thecover cropscontribute to the sustainability of the productive systems of family farmers.
Keywords: agroecological systems; physical - chemical indicators of soil; soil compaction; agroecological production base.

Introducción.

La Agroecología, como herramienta práctica y enfoque científico, aborda a través de sus dimensiones *-ecológica-productiva, socioeconómica y político-cultural-*, las diversas formas de transición hacia sistemas agroalimentarios más sustentables, desde la finca hasta las formas de organización del consumo y las políticas públicas. La mirada compleja y transdisciplinar es esencial para la comprensión de los procesos a diferentes escalas y dimensiones, Vandermeer, 1995.En la búsqueda por reinstalar una racionalidad lógica en la producción agrícola, los científicos y promotores han ignorado un aspecto esencial o central en el desarrollo de una agricultura más autosuficiente y sustentable: un entendimiento más profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y de los principios por los cuales estos funcionan. Altieri, 2010.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El objetivo del diseño agroecológico es la mejora de la sustentabilidad económica y ecológica del agroecosistema, con un sistema de manejo a tono con la base local de recursos y con una estructura operacional acorde con las condiciones ambientales y socioeconómicas existentes. En una estrategia agroecológica los componentes de manejo son dirigidos con el objetivo de resaltar la conservación y mejoramiento de los recursos locales: germoplasma, suelo, fauna benéfica, diversidad vegetal, etc., enfatizando el desarrollo de una metodología que valore la participación de los agricultores, el uso del conocimiento tradicional y la adaptación de las explotaciones agrícolas a las necesidades locales y las condiciones socioeconómicas y biofísicas, Kolsman *et al*, 1996.Otroaspecto relevante a considerar son los efectos del cambio climático; proceso que supone una alteración en el clima global, el que se debe a procesos intrínsecos - físicos naturales- o externos -variaciones en la radiación solar- y más recientemente como "*producto no deseado*" de la actividad humana. Todos estos procesos pueden llegar a suponer una enorme pérdida en la biodiversidad global (Parmesan & Yohe,2003; Thomas *et al*., 2004; Araújo & Rahbek, 2006). Es necesario una gestión de este cambio, evaluar sus efectos en la biodiversidad y un plan para estabilizar las emisiones de carbono que están influyendo en este proceso (Pacala & Socolow, 2004).

El propósito técnico en un sistema de producción es mantener el suelo biológicamente activo, como recurso donde se crean las condiciones para mantener en equilibrio el resto del sistema agrícola. Esta situación se ve fuertemente afectada por su uso ineficiente que, entre otros factores, contribuyen a la reducción de la producción como consecuencia de la, compactación del suelo, dificultades en el almacenamiento, uso y conservación del agua, efectos de erosión y afectación de las cualidades físico/químicas del suelo. Kolsman, *et al*, 1996.Las propiedades edáficas como textura, estructura y compactación superficial del suelo determinan características que pueden restringir el drenaje y penetración de raíces. El movimiento interno del agua en el suelo dependerá, de la velocidad de infiltración y el escurrimiento de los excedentes en función de la pendiente. Además, esto determina una relación directa con la retención de agua en el suelo, nutrición y fisiología de las plantas. De aquí, la valía de conocer la cuantía de estas variables en sistemas agroecológicos para mantener un suelo biológicamente estable, como espacio donde se crean las condiciones para mantener en equilibrio sistema suelo-planta-ambiente.

El trabajo propone la evaluación de indicadores de características físico-químicas del suelo, que permitirán valorar los efectos de dos manejos diferenciados, sobre las variables consideradas, expresiones que serán evaluadas y ajustadas según dispersión estadística en éste tercer año para reducir su número y facilitar las tareas de relevamiento a fin de lograr mayor eficiencia en las valoraciones.(Mocoa, 2002).

La cobertura del suelo logrado con intersiembras y rotación de cultivos –incluyendo leguminosas como ***Mucuna spp***. y otras especies- y siembra con mínimo laboreo que, contribuye en el tiempo a mantener y mejorar las condiciones físico-químicas del suelo, asegurando el equilibrio en la relación suelo-agua-planta-ambiente.

Línea conceptual, que permite la evaluación de dos alternativas contrastantes de usos de suelo, que admiten inferir los efectos de los diferentes procesos sobre variables consideradas sensibles a las condiciones imperantes. Seleccionando -*a priori*- indicadores de variables medidos a través de observaciones durante tres años consecutivos a partir de la implementación de los tratamientos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El objetivo fue evaluar el efecto de alternativas contrastantes de usos de suelos característicos de la agricultura familiar, a través de indicadores de variables físicas y químicas establecidos -*a priori*-**.**

Metodología

Tratamientos

a. *Con cobertura* de *Mucuna spp*, Fabaceae – Leguminosa, en intersiembra, rotación y siembra con mínimo laboreo.
b. *Sin cobertura*, con labranza convencional

El experimento se realizó en el predio del Instituto de Investigación para la Agricultura Familiar Región NEA dependiente del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ubicado en las coordenadas S: 25º 11` 47"; W: 48" 58º 07` 24,73" y a 77 m snm. Características del suelo: de origen aluvial *Entisol*, de textura franco arenosa. Con parcelas de 20 x 50 m donde se consideró 4 sitios con 4 repeticiones en las que se realizó la determinación de infiltración básica, penetrometría y se tomó las muestras de suelo para las determinaciones de laboratorio.

El cultivo utilizado en la experiencia es mandioca (*Manihot esculenta*, Kranz), en distanciamiento tradicional de 1m, manteniendo la altura de la intersiembra de mucuna con cortes mecánicos.

Infiltración

La metodología utilizada se basa en el infiltrómetro de doble anillo: que consiste en la medición de una lámina de agua que se infiltra en un tiempo determinado, obteniendo el valor por lectura de una escala milimétrica fijada al anillo central.

Los anillos están estandarizados en diámetro y alto, el externo es de 50 cm y el interno de 30 cm; la altura del externo es de 30 cm y del interno de 40 cm. Los dos deben ser introducidos en el suelo unos 10 cm. El cilindro exterior tiene la finalidad de actuar como "*buffer"*, o amortiguador del efecto del agua en el interior en contacto con el suelo seco en una profundidad de 30 cm, obteniendo así una infiltración vertical.

Ambos cilindros se llenan a una altura de agua similar a la calculada para una lámina de riego. Manteniendo esa carga constante, volviendo a llenar hasta el mismo enrase cada vez que llega el tiempo, luego de la lectura de la escala métrica. En la planilla se anotan las láminas parciales infiltradas (lecturas) y los tiempos, como así también los valores de enrase al valor constante de lámina. Prosiguiendo con los mismos pasos hasta constatar constancia de infiltración, lo que dependerá de las condiciones del suelo (Aragón, *et al*, 1997).La suma de los valores infiltrados dividido por el tiempo total, nos da la infiltración básica utilizado en este trabajo como indicador. Las características se ajustan al modelo (Gabriels, *et al*, 2000).

Penetrometría de golpes

La compactación superficial del suelo determina características que restringen el drenaje,ocasionan pérdida de agua por escurrimiento superficial, afectación de la cama de siembra, penetración de raíces, aireación del suelo, entre otras funciones. De aquí, la importancia de medir por medio de un sistema rápido –como es el penetrómetro de golpes- la compactación superficial, en situaciones de diferente uso y manejo. Con esta finalidad en el trabajo se utiliza el penetrómetro de golpes Modelo INTA Gral. Villegas (Varela,*et al*, 2002).

Análisis de propiedades físico – química de suelos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Previo a las mediciones de infiltración y penetrometría se realizó el muestreo de suelo a una profundidad de 10 - 20 cm en cada parcela con y sin cobertura. Registrando la ubicación geográfica de cada sitio.

Las muestras tomadas, se llevaron al laboratorio del IPAF Región NEA, donde se realizó las determinaciones de laboratorio: pH, conductividad eléctrica, macro y microelementos seleccionados "*a priori*" para establecer el comportamiento de los indicadores frente a las condiciones expuestas.

Análisis de datos: Diseño totalmente aleatorizado con 32 repeticiones por tratamiento. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de variancia y posterior comparación múltiple de medias (Tuckey al 0,05%).

Resultados

Infiltración básica y penetrometría: en la Tabla 1 se presentan los resultados del ANOVA y la comparación múltiple de medias a través del Test de Tukey (p ≥ 0,05).

TABLA 1. Resultados del ANOVA para una F= 3979.9 y P<0.0001.

Tratamientos	Infiltración básica Promedios	Tukey	Penetrometría de golpes Promedios	Tukey
Sin cobertura	0,15	A	2,49	a
Con cobertura	0,4	B	3,7	b

Letras distintas indican diferencia entre promedios

Resultados de las determinaciones de propiedades físico – químico de suelos con y sin utilización de cultivos de cobertura

pH: Se presentan los resultados del ANOVA y la comparación múltiple de medias a través del Test de Tukey (p > 0,05) (Tabla 2).

TABLA 2. Resultados del ANOVA para una F= 7 y P<0,0128

Tratamientos	Potencial hidrógeno pH Promedios	Tukey
Sin cobertura	5,42	a
Con cobertura	5,71	b

Letras distintas indican diferencia entre promedios

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre los suelos con y sin cultivos de cobertura.

Conductividad Eléctrica (CE)

TABLA 3. Resultados del ANOVA para una F= 7.25 y P<0,0115.

Tratamientos	Conductividad Eléctrica Promedios	Tukey
Sin cobertura	5,42	a
Con cobertura	5,71	b

Letras distintas indican diferencia entre promedios

La Conductividad Eléctrica en muestras de suelo con y sin cultivos de cobertura presenta diferencias significativas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Capacidad de Intercambio Catiónica (CIC)

TABLA 4. Resultados del ANOVA para una F= 0.04 y P<0,8355.

Tratamientos	Capacidad de Promedios	Intercambio Catiónico Tukey
Sin cobertura	11,91	a
Con cobertura	11,99	a

Letras distintas indican diferencia entre promedios

La Capacidad de Intercambio de Cationes en muestras de suelo con y sin cultivos de cobertura no presenta diferencias significativas.

Conclusiones.

Los resultados obtenidos demuestran la importancia de la utilización de cultivos de cobertura para favorecer la estructura, mayor aireación, aumento de infiltración y retención de humedad en suelos característicos de la agricultura familiar en la zona de estudio.

Referencias bibliográficas

Altieri, MA. & Nicholls,CI., (2010). Diseños agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas. SOCLA. 82 pp.

Araújo, MB. & Luoto, M. (2006). The importance of biotic interactions for modelling

Gabriels, D. *et al*, 2006. Métodos para determinar la conductividad hidráulica saturada y no saturada de los suelos. Venesuelos 14:7-22.

Kolsman, E. y Vásquez D. 1996. Manual de agricultura ecológica. De Simas, Managua, Nicaragua.

Mocoa, P. 2002. ``El Suelo Y Sus Propiedades Fisicas-Quimicas y Su Conservacion``. Proyecto de desarrollo tecnológico. Fuente IGAC. Pág.3-15.

Pacala, S. & Socolow, R. 2004. Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem.

Parmesan, C. & Yohe, G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change Agroecológico de Suelos y Nutrición Vegetal".

Thomas, CD., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., 2004. The ecological basis of alternative agriculture. Annual Review of Ecological Systems, 26:201-224.

Varela JL. *et al*, 2002. Exploración Del Subsuelo Con Penetrómetro. Ediciones Iberia. Madrid. España

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-479 Evaluación integral de la agroindustria rural de almidón de yuca en Cauca Colombia, como un potencial subsistema agroecológico

Luis Alejandro Taborda Andrade

Universidad Nacional De Colombia, Sede Palmira. latabordaa@unal.edu.co

Resumen
La agroindustria rural de almidón de yuca, en fincas agroecológicas de Cauca Colombia, genera altos impactos dados por el elevado uso de agua y la fuerte carga contaminante de sus residuos. Este escenario es un buen estudio de caso para un nuevo abordaje teórico-metodológico que permite evaluar cómo la agroindustria puede convertirse en un subsistema que se articula de manera sustentable con los demás elementos de la producción agroecológica. Se utilizó el Análisis De Ciclo De Vida Social (ACV-S) como una herramienta que busca potenciales mejoras en el proceso. Paralelamente se evalúan indicadores sociales, tales como derechos humanos, las condiciones de trabajo, el patrimonio cultural, la pobreza, las enfermedades, los conflictos, políticas, entre otros, teniendo en cuenta criterios ambientales, sociales y económicos en su evaluación. La investigación, que aún está en ejecución, aportará un referente teórico para futuras investigaciones relacionadas con la agroindustria y la agroecología y contribuirá con el desarrollo sostenible de estas "rallanderias" en el Cauca Colombiano
Palabras clave: Análisis de ciclo de vida social; sustentabilidad; indicadores; rallanderias.

Abstract
The cassava starch agroindustry, in agroecological farms of Cauca Colombia, creates high environmental impacts given the high use of water and heavy pollution load of their waste. This scenario is a good case study for a new theoretical and methodological approach that evaluates how agroindustries can become a subsystem which is articulated in a sustainable manner with the other elements of the agroecological production. The Social Life Cycle Assessment (LCA-S) is a tool that is being used to seek potential improvements in the processes. Alongside social indicators, such as human rights, working conditions, cultural heritage, poverty, disease and political conflict are evaluated, taking into account: environmental, social and economic criteria in their evaluation. The investigation, which is still executing, will provide a theoretical reference for future research related to agroindustries and agroecology and will contribute to the sustainable development of these cassava starch agroindustries in the region of Cauca Colombia.
Keywords: The social life cycle assessment, sustainable, indicators, "rallanderias".

Introducción

Actualmente, tanto en la literatura como en la práctica, se observa poca relación entre la agroindustria y la agroecología. La agroindustria, como la disciplina de dar valor agregado y/o transformar materias primas de origen agropecuario, nace y crece en la era "industrial" y de revolución verde, por tanto, generalmente no considera la conservación de la vida y la biodiversidad como sus prioridades (Salazar 1986).

No obstante, existen iniciativas e investigaciones que representan importantes acercamientos de la agroindustria a modelos de transformación limpia y sostenible. Un ejemplo particular, es la investigación reciente que ha reportado diferencias en la calidad nutracéutica de los alimentos producidos en modelos convencionales de revolución verde y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sistemas agroecológicos (Benbrook et al. 2008). Sin embargo, se ha reconocido ampliamente la necesidad de fortalecer los sistemas agroecológicos mediante la aplicación de buenas prácticas de manejo de poscosecha tanto en las fincas como en los mercados agroecológicos, prolongar la vida útil de los alimentos producidos, fortalecer los procesos de trasformación de materias primas en pro del fortalecimiento de la seguridad alimentaria de las familias, maximizar el aprovechamiento de residuos, entre otros (Soto et al. 2004).

Ahora bien, se podría considerar que la relación entre agroecología y agroindustria es mutualista, es decir los aportes y beneficios van en ambas direcciones. La agroecología también debe beneficiar a aquellas comunidades rurales que su economía se fundamenta, no solo en la producción primaria animal y/o vegetal, sino también en la agroindustria artesanal o semi-tecnificada; algunas de estas familias han venido transformando su mentalidad de producción y consumo, y están adoptando un estilo de vida agroecológico.

Un ejemplo de estas comunidades rurales, son los numerosos grupos familiares en Cauca Colombia, denominados “rallanderias”, o productores de almidón de yuca. Algunas de estas familias han integrado, en sus fincas, sistemas de producción vegetal, animal, alimentos en huertas y conservación de bosques, con la agroindustria del almidón de yuca. Estas familias han comprendido la importancia de conservar la salud de todos los elementos del agroecosistema, el suelo, las plantas, los animales, y por ende el humano, dependiendo principalmente de insumos internos en sus procesos productivos.

No obstante, el subsistema de producción agroindustrial de almidón de yuca genera altos impactos ambientales, debido al elevado uso de agua en diferentes etapas de la trasformación (Alarcón & Dufour 1998) y la fuerte carga contaminante que generan los residuos sólidos y aguas residuales por su alto contenido orgánico (Torres et al. 2003; Chavalparit & Ongwandee 2009). De esta manera se puede aducir que “la salud” del proceso agroindustrial de almidón de yuca comprometen “la salud” y equilibrio de lo demás subsistemas del ecosistema.

Este estudio de caso permite evaluar la manera como un sistema agroecológico puede ser sustentable incluso en sus etapas de transformación agroindustrial; el aporte a la agroecología de la presente investigación es la implementación y adaptación de una herramienta que tiene por propósito identificar los puntos críticos sociales, ambientales y económicos que alterarían el equilibrio sustentable de todo el sistema agroecológico del modelo productivo familiar.

Para lograr esto, no bastará con estudiar de manera individual los procesos de transformación de almidón de yuca, ni enfocarse exclusivamente en la parte tecnológica y técnica; es necesario estudiar la completa interacción de todo el sistema de la finca, y especialmente evaluar el componente social como principal protagonista de todo el sistema agroecológico. Esta compleja iniciativa se pretendió lograr con la aplicación del análisis de ciclo de vida social (ACV-S), la cual es una herramienta que contempla una visión integral del sistema y la correlación de las variables a medir.

El análisis de Ciclo de Vida de Sostenibilidad (ACV-S), es una técnica que busca determinar los cambios o evoluciones de la sociedad (desde la perspectiva de bienes y servicios), teniendo en cuenta criterios ambientales, sociales y económicos en su evaluación. Esta determinación se logra mediante la identificación de puntos críticos en la cadena de valor, es decir situaciones que pueden ser consideradas un problema, un riesgo o una oportunidad, en relación con un tema social de interés. Es decir que ACV-S, no solo busca amenazas para el bienestar social sino que también potenciales mejoras que puedan contribuir a su

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

desarrollo. Estos temas sociales de interés incluyen, (pero no se limitan a): los derechos humanos, las condiciones de trabajo, el patrimonio cultural, la pobreza, las enfermedades, los conflictos, políticas, derechos indígenas, etc. (UNEP-SETAC 2009).
El análisis de clico de vida social (ACV-S o S-LCA por sus siglas en inglés), no se han implementado en la agroindustria de almidón de yuca. Incluso, existen pocos campos de aplicación en los cuales se haya empleado esta herramienta, lo que hace que sea una herramienta que aún está en construcción y mejora (Macombe et al. 2013; Chhipi-Shrestha et al. 2014).

Mediante la aplicación de esta herramienta en este estudio de caso se espera aportar a la sostenibilidad de los agroecosistemas agroecológicos de las familias dedicadas a la extracción de almidón de yuca en Cauca Colombia.

Metodología y resultados esperados
En la Figura 1 se esquematiza el resumen metodológico del objeto de la presente investigación, que actualmente se ejecuta con comunidades campesinas dedicadas a la obtención de almidón de yuca, en departamento de Cauca en Colombia.

Se determinarán los impactos económicos, sociales y ambientales de cada subsistema que añade valor en la producción de almidón de yuca. Adicionalmente se realizará un análisis de escenarios de los efectos económicos y sociales que causaría un cambio tecnológico a fin de minimizar el consumo de agua o purificar los efluentes de aguas residuales. Por otra parte, partiendo de la metodología propuesta por (UNEP-SETAC 2009), en la Tabla 1 se relacionan los actores sociales que intervienen desde dentro y fuera de todas las fases que confieren valor al almidón de yuca, y se exponen las subcategorías que más se adaptan a las condiciones particulares de la agroindustria rural de almidón de yuca. También se indican los indicadores que se están midiendo, los cuales generan datos cuantitativos, cualitativos y semi-cuantitativos. Estos tomaran tomados de (Martínez-Blanco et al. 2014).

TABLA 1. Categorías de actores sociales, subcategorías sujetas a evaluación y posibles indicadores a medir en ACV-S en la agroindustria de almidón de yuca. Adaptación de (Martínez-Blanco et al., 2014).

ACTORES SOCIALES > Subcategorías (sombreado)	**Indicadores sociales a determinar**	**Datos**
TRABAJADORES		
Trabajo Infantil	Riesgos del trabajo infantil en el sector	L
Horas de trabajo	Porcentaje de horas trabajadas por semana	T
	Otros: Situación de la balanza de la vida laboral.	
Trabajo forzoso	Riesgo de Trabajo forzoso	L
Igualdad de oportunidades/ Discriminación	Fragilidad general de la equidad de género (% Mujeres /total trabajadores)	T
	Otros: Funciones laborales en la agroindustria por género; Relación entre salario base de los hombres a las mujeres por categoría laboral. Otros. Seguridad y soberanía alimentaria: Uso del almidón de yuca dentro de su dieta alimenticia	
Salud y seguridad	Efectos por exposición a agentes biológicos	L
	Frecuencia de accidentes mortales por año (1 por cada 100 personas)	T
	Frecuencia de accidentes no mortales por año (1 por cada 100 personas)	T

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

	Otros: Protección a agentes biológicos y medidas de; grado de comodidad de los trabajadores; niveles de ruido; Presencia de una política formal en materia de salud y seguridad en el sector.	
COMUNIDAD LOCAL		
Condiciones de vida seguras y saludables	Efectos por olores y emisiones gaseosas	T/L
	Efectos por exposición a agentes biológicos	T/L
	Otros peligros y molestias	L
	Otros: Medidas de protección y prevención de agentes biológicos; Nivel de ruido. Otros. Seguridad y soberanía alimentaria: Uso del almidón de yuca dentro de su dieta alimenticia	
Empleo local	La promoción del empleo local en el área	S
	Otros: Entrenamiento para empleados; % empleados con educación superior ; % de empleados con educación básica ; % de gastos en proveedores locales	
Vinculación con la comunidad	Otros: Tasa de disposición y aceptación por parte del sector cerca de casa; la participación de los vecinos en las decisiones y los ingresos.	
Compromisos públicos con los temas de sostenibilidad	Otros: Existencia de obligación pública (legal) y compromiso con la sostenibilidad del sector.	
Prevención y Mitigación de Conflictos Armados	Efectos de que la agroindustria opere en medio de un conflicto armado,	S
Contribución al desarrollo económico	Situación económica de (PIB per cápita, $)	T
	Relevancia del sector considerado para la economía nacional. (%) Los empleados en relación con el tamaño de la población activa	T
Corrupción	Otros: Riesgo impacto de corrupción en región.	
CONSUMIDORES		
Mecanismos de retroalimentación	Existen mecanismos de los clientes finales para informar sobre la calidad del almidón que procesan para obtener sus productos.	S
Relación con intermediarios	Conservación de la calidad del producto por parte de los intermediarios	L
	Relación gana- gana de los productores, intermediarios y cliente final en costos del almidón	L
	Otros: Mecanismos del intermediario para controlar calidad del almidón a distribuir.	
Salud y seguridad	Riesgos microbiológicos sobre la salud del cliente de almidón	S
	Riesgos toxicológicos sobre la salud del cliente de almidón	T
	Otros: Caso de estudio, Riegos sobre la calidad del consumidor final en las panaderías.	

Tipo de datos: **T** Cuantitativos, **S** Semi-Cuantitativos, **L** Cualitativos.

Conclusiones

Aunque la presente investigación aún está en ejecución, y por ende no se exponen resultados puntuales, este resumen plantea un nuevo referente teórico para futuras investigaciones que acerquen la agroindustria rural a la agroecología.

Por otra parte, esta investigación contribuirá con el desarrollo sostenible de estas "rallanderias" o agroindustrias rurales, productoras de almidón de yuca, en el Cauca Colombiano.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

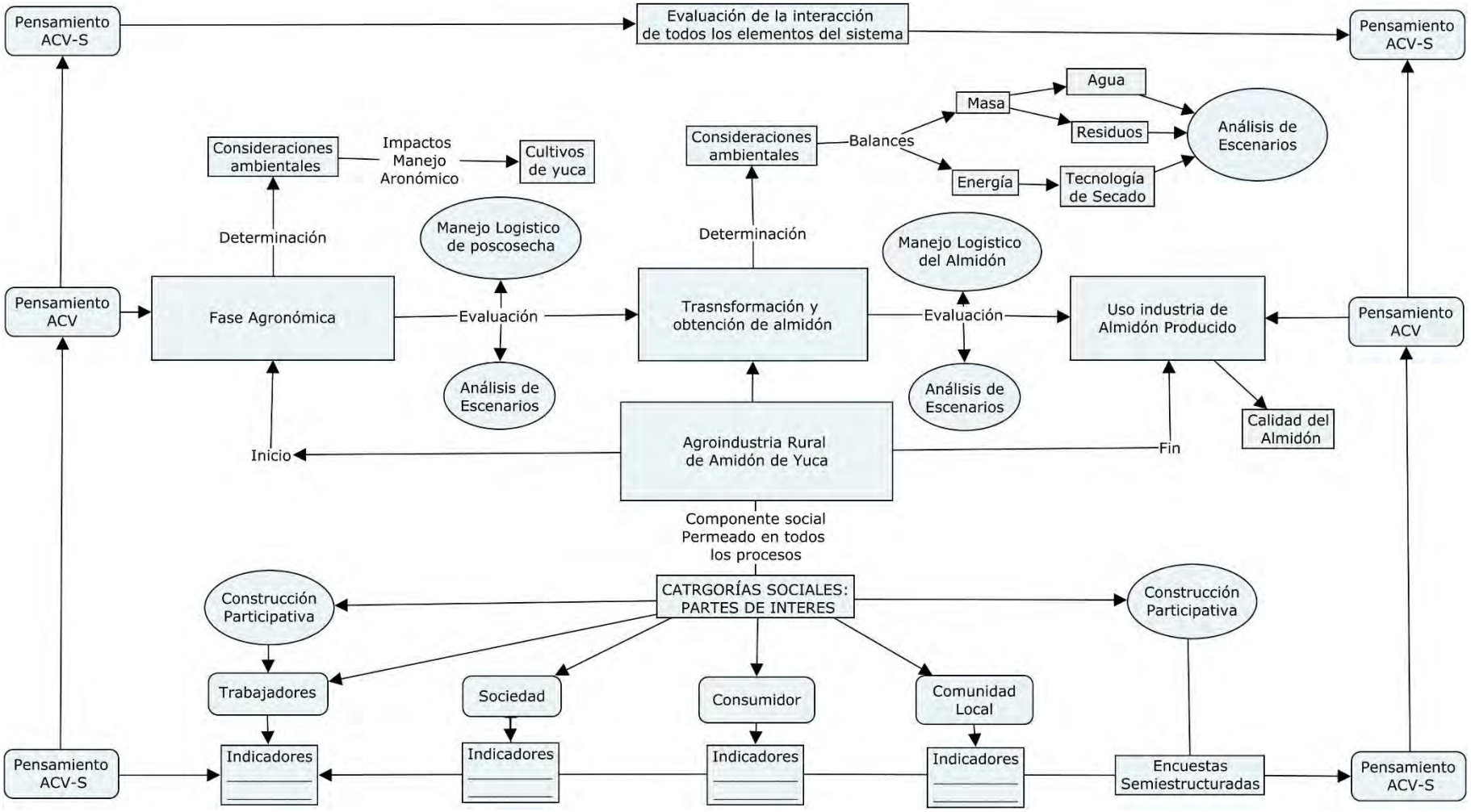


FIGURA 1. Esquema de la metodología para implementar ACV-S en la agroindustria de almidón de yuca en el Cauca

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Alarcón, F. & Dufour, D., 1998. *Almidón agrio de yuca en Colombia: Producción y recomendaciones.* D. d'amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique. Cali, Colombia: CIAT; Montpellier, Francia: CIRAD, ed.,

Benbrook, C. et al., 2008. New evidence confirms the nutritional superiority of plant-based organic foods. *The Organic Center: Foster, RI*.

Chavalparit, O. & Ongwandee, M., 2009. Clean technology for the tapioca starch industry in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), pp.105–110.

Chhipi-Shrestha, G.K., Hewage, K. & Sadiq, R., 2014. "Socializing" sustainability: a critical review on current development status of social life cycle impact assessment method. *Clean Technologies and Environmental Policy*.

Macombe, C. et al., 2013. Social life cycle assessment of biodiesel production at three levels: a literature review and development needs. *Journal of Cleaner Production*, 52, pp.205–216.

Martínez-Blanco, J. et al., 2014. Application challenges for the social Life Cycle Assessment of fertilizers within life cycle sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 69, pp.34–48.

Salazar, M., 1986. Huellas destructivas de la agricultura comercial en Colombia. *Cuadernos de agroindustria y economía rural*, 16, pp.11–27.

Soto, J.L. et al., 2004. Experiencias en técnicas de cosecha y poscosecha en el cultivo de quinua en Bolivia. *Leisa Revista de Agroecologia (Peru)*, 20(3), pp.17–19.

Torres, P., Rodriguez, J.A. & Uribe, I.E., 2003. Tratamiento de águas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca en filtro anaerobio: influencia del medio de soporte. *Scientia et Technica*, 3(23).

UNEP-SETAC, 2009. Guidelines for social life cycle assessment of products. *United Nations Environment Programme. ISBN*, pp.978–992.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-484 Evaluación de sustentabilidad comparativa de dos sistemas agrícolas de San Carlos, Mendoza, Argentina.

Viani, Martín[1;] Fontana, Gisela[2]; Costella, Laura[3]; Pizzolato, Daniel[4]

1 y 2 Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, martinviani@gmail.com
3 y 4 EEA INTA La Consulta, pizzolato.roberto@inta.gob.ar

Resumen
Siendo la Agroecología una realidad creciente a nivel local, y siendo importante su promoción, pretendemos contribuir a la construcción de herramientas para evaluar sustentabilidad. Se evaluó de forma comparativa dos agroecosistemas, poniendo en evidencia aquellos aspectos que le otorgan mayor sustentabilidad relativa a uno respecto de otro. La metodología nos permitió la cuantificación y el análisis de los agroecosistemas desde un enfoque holístico y sistémico simplificando el concepto de sustentabilidad en valores simples y objetivos, llamados indicadores, detectando la tendencia del sistema hacia una condición más o menos sustentable. Se identificaron los puntos críticos, que en el caso del sistema convencional son la escasa biodiversidad y la alta dependencia de insumos externos y en el caso del sistema en transición son el manejo ineficiente del agua y la dependencia de ingresos extraprediales; en ambos el manejo del suelo es una fortaleza. Las diferencias entre ellos se relacionan con la lógica de quienes los conducen, más reduccionista en el primer caso y más integral en el segundo. Los resultados confirman la importancia del desarrollo de indicadores acordes a la realidad local.
Palabras-clave: indicadores; fruticultura; transición agroecológica; sistema convencional.

Abstract
The Agroecology is a growing reality in the local level, we pretend to contribute to the construction of tools for assessing sustainability. We evaluate comparatively two agroecosystems and highlight those aspects that give one of them more relative sustainability than the other. The methodology allowed the quantification and analysis of the sustainability of agro-ecosystems in a holistic and systemic way, simplifying the concept of sustainability in simple and objective values, called indicators, by detecting the tendency of the production system to a more or less sustainable condition. The critical points identified in the conventional system are the low biodiversity and high dependence on external inputs and in case of the transition system are inefficient water management and dependence on farm income, in both cases the management soil strengthened systems. The differences related to those carrying logic hereinafter more reductive in the case of conventional system and integrated in the other case. The results confirm the importance of developing appropriate indicators to local realities.
Keywords: indicators; fruticulture; agroecological transition; conventional system.

Introducción

El departamento de San Carlos constituye una importante área frutihortícola de la provincia de Mendoza, Argentina. En los últimos años, la zona experimentó cambios hacia una mayor tecnificación y artificialización de la agricultura, ligada al uso más intensivo de la tierra mediante la utilización de grandes cantidades de insumos externos. Prácticas convencionales de producción como el uso intensivo de insumos químicos, el monocultivo, la mecanización intensa, la producción destinada exclusivamente a la exportación y la utilización de nuevos clones, generalmente impulsadas desde diversas empresas-organismos como alternativas válidas para el sector, no pueden catalogarse como sustentables desde una mirada integral ecológica, económica y social del desarrollo rural.

La preservación de prácticas agroecológicas en el territorio de San Carlos tiene relación con su adaptación a las condiciones locales, tanto medioambientales como socioculturales (PERSIA et al., 2010). Quienes llevan a cabo estas prácticas son en su mayoría agricultores familiares que desarrollan la actividad de manera tradicional ligado a una cultura del trabajo de la tierra. Dichos agricultores se mantienen aún en una posición minoritaria respecto a los convencionales. La promoción de estos sistemas requiere, entre otras cosas, poner en evidencia aquellos aspectos que les otorgan mayor sustentabilidad relativa respecto de los sistemas convencionales.

Es, en este sentido, necesario contribuir con el desarrollo de una metodología de evaluación que permita una cuantificación y análisis de la sustentabilidad de los agroecosistemas desde un enfoque holístico y sistémico. En este contexto, el presente trabajo se propone evaluar la sustentabilidad de dos sistemas frutícolas de San Carlos con características socioeconómicas y ecológicas diferentes a fin de poner en evidencia aquellos aspectos que otorgan mayor sustentabilidad relativa a los sistemas agroecológicos respecto de los sistemas convencionales, para la promoción de los primeros. Siguiendo la metodología empleada, se desea detectar los puntos críticos de ambos sistemas, analizarlos y establecer una comparación entre los mismos. Por otra parte, la aplicación de esta metodología permitirá desarrollar indicadores adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona y de sistemas productivos permanentes.

Metodologia

Las fincas en las cuales se realizó el trabajo tienen una extensión de 3,5 ha (en transición) y 5 ha (convencional). Están ubicadas en el departamento de San Carlos, Mendoza, Argentina (latitud sur 33º 42' 42" y longitud oeste 69º 04' 29" altura snm 942 m). Las características agro climáticas son típicas de un valle cordillerano. (INDEC 2008). Aunque por su posición en latitud pertenece a la franja de los climas templados, su condición de extrema continentalidad determina la existencia de un clima semiárido, con temperaturas extremas tanto en invierno como en verano, mientras que en primavera y otoño los días son templados y las noches, frías. Las precipitaciones son escasas - 300 mm anuales-, predominando en primavera y verano.

La metodología utilizada es la propuesta por SARANDÓN (2002 y SARANDÓN et al., 2006). La evaluación de la sustentabilidad se realizó en forma comparativa entre dos sistemas con características agroecológicas semejantes, en los cuales la principal diferencia es el manejo realizado en cada una de ellas: uno de los sistemas se encuentra en transición hacia la agroecología (manejo del suelo con vegetación natural y cobertura, control biológico, organización familiar, diversidad de productos para la venta) y el otro es manejado convencionalmente (manejo del suelo con verdeos y guano, mecanización intensa, marcada utilización de productos de síntesis química, organización empresarial, escasa diversidad de productos para la venta).

La evaluación se realizó a nivel predial, bajo de un enfoque de estado, ya que muestra la situación de ambas fincas en un momento determinado (poscosecha). Una vez establecidos los objetivos, se realizó un diagnóstico preliminar en base a mapas, censos, publicaciones, y visitas a campo. Este diagnóstico permitió relevar la información que se utilizará como base para la selección del conjunto de indicadores.

Luego se definieron las dimensiones (ecológica y socioeconómica), y finalmente los descriptores e indicadores. La información se relevó mediante visitas a campo, extrayendo muestras en 7 oportunidades en ambas fincas, y entrevistas semiestructuradas a los responsables.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para permitir la comparación entre fincas, los indicadores fueron estandarizados y transformados en una escala de 0 (menos sustentable) a 2 (mas sustentable). Esta estandarización se realizo teniendo en cuenta el carácter local de los indicadores que, si bien contemplan el criterio universal de la sustentabilidad, son formulados específicamente para una zona y actividad determinada.

Resultados y discusiones

A continuación se presenta una tabla con los indicadores seleccionados para cada dimensión, los criterios de medición y los valores asignados para el sistema convencional y el agroecológico.

TABLA 1. Descripción de los indicadores, su criterio de medición y el valor tomado para cada sistema. C: Agroecosistema convencional. A: Agroecosistema en transición agroecológica.

Dimensión	Categoría	Indicador	Criterio de medición	Valor asignado	
				C	A
ECOLÓGICA	Manejo del suelo	Incorporación de materia orgánica	Grado de diversidad de la materia orgánica incorporada	2	2
		Conservación de la estructura	Implementos utilizados y número de pasadas con tractor	1	2
	Vida del suelo		Número y frecuencia de artrópodos y lombrices presentes en el suelo	0	2
	Manejo del agua		Grado de sistematización del riego	1	0
	Biodiversidad	Espacial	Número y frecuencia de especies permanentes en el sistema	1	2
		Vegetación acompañante	Número y frecuencia de vegetación herbácea en el interfilar	1	2
		Animal	Número y frecuencia de artrópodos presentes en las plantas	0	2
	Manejo de plagas y enfermedades		Criterio y productos utilizados para el manejo.	0	2
	Índice de Sustentabilidad Ecológico		Promedio de valores de indicadores	**0,75**	**1,75**
SOCIOECONÓMICO	Independencia de insumos externos		Porcentaje de insumos externos de los cuales depende el sistema	0	2
	Estabilidad económica	Canales de comercialización	Grado de diversificación de los canales de venta	1	2
		Diversidad productiva	Diversidad de productos comercializables	0	2
		Ingresosprediales	Grado de dependencia de la familia de los ingresos prediales	2	1
	Acceso a servicios básicos		Posibilidades de acceso a educación, salud, estado de la vivienda.	2	2
	Integración social		Participación en capacitaciones y grupos con otros agricultores	2	2
	Perspectivas a futuro		Intenciones respecto a la continuidad o no en la actividad	1	1
	Mano de obra	Origen	Aporte de la familia	1	2
		Condiciones laborales	Permanencia y legalidad de los contratos	1	1
	Índice de Sustentabilidad Socioeconómico		Promedio de valores de indicadores	**1,11**	**1,67**
Índice General de Sustentabilidad			Promedio de índices ecológico y socioeconómico	**0,93**	**1,71**

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Sobre la base de esta información, se presentan las Figuras 1 y 2, donde cada eje representa los indicadores seleccionados y con el valor correspondiente para ambos sistemas.

El área abarcada por el sistema agroecológico fue mayor que en el convencional, y, en consecuencia, su sustentabilidad (Figura 1). Existen amplias diferencias principalmente en aquellos puntos relacionados con la biodiversidad. En el caso del sistema agroecológico toman el valor mayor, debido a que el diseño del sistema incluye mayor variedad de especies y variedades, hay mayor diversidad de vegetación herbácea, debido al manejo del suelo, ya que no se aplican herbicidas y se utilizan de cobertura. Esto se correlaciona con mayor número y variedad de artrópodos en las plantas y mayor vida en el suelo (anélidos y artrópodos). En el sistema convencional, los indicadores de biodiversidad tuvieron valores menores ya que hay sólo una especie permanente predominante, la vegetación herbácea es menor en número y diversidad, debido a que se aplican herbicidas y no se deja cobertura. Debido a estas prácticas la vida en el suelo, relevada por muestreo de la frecuencia de artrópodos y anélidos fue menor. La diversidad de artrópods en las plantas es mucho menor que en el sistema en transición relacionado a la menor diversidad vegetal y uso de agroquímicos. Un aspecto desfavorable para el sistema agroecológico es el manejo del agua, que en este caso toma el valor mínimo, ya que no hay una clara sistematización y control del riego. En el sistema convencional, el manejo del agua corresponde a un valor medio, ya que si bien no se utilizan sistemas de riego localizados, que evitarían pérdidas, el riego por superficie está sistematizado y controlado por la persona encargada de esa labor. Este aspecto es considerado de suma importancia por la escasez del recurso hídrico en zonas áridas. Con respecto al manejo del suelo, ambos sistemas incorporan materia orgánica de diversas fuentes por lo que toman el valor máximo; la diferencia radica en que el sistema convencional realiza mayor número de pasadas con tractor lo cual afecta a la conservación de la estructura. Otro aspecto diferencial es el manejo de plagas y enfermedades: en el caso del sistema agroecológico no se aplican productos de síntesis química, en el sistema convencional se aplican insecticidas por calendario para la plaga clave y para otras plagas y enfermedades según necesidad.

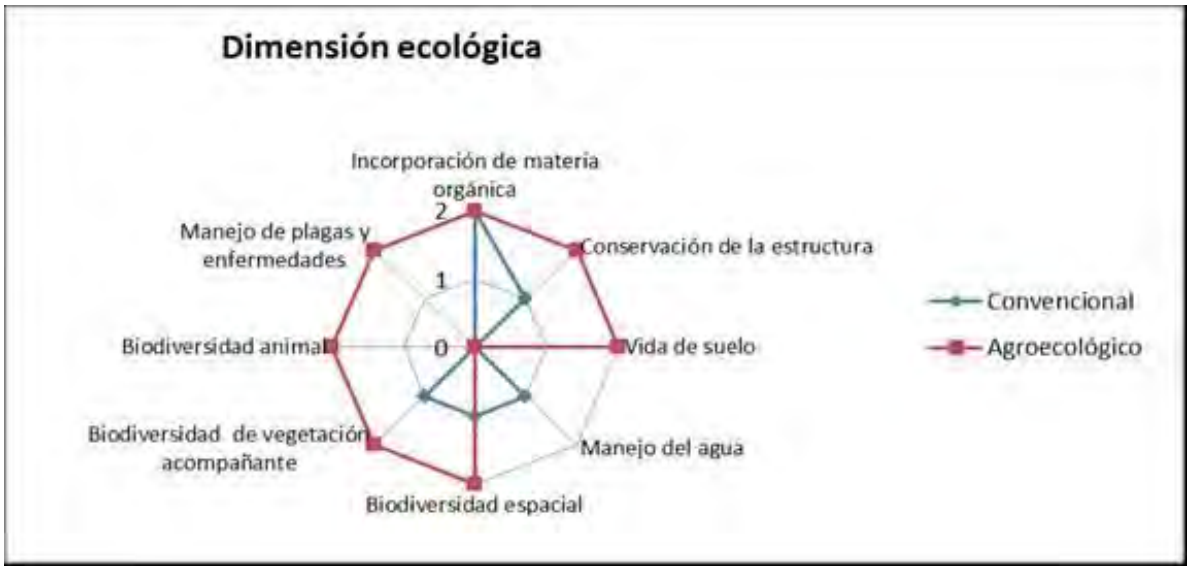


FIGURA 1. Diagrama AMEBA que representa los indicadores de la dimensión ecológica para dos sistemas productivos en San Carlos, Mendoza.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

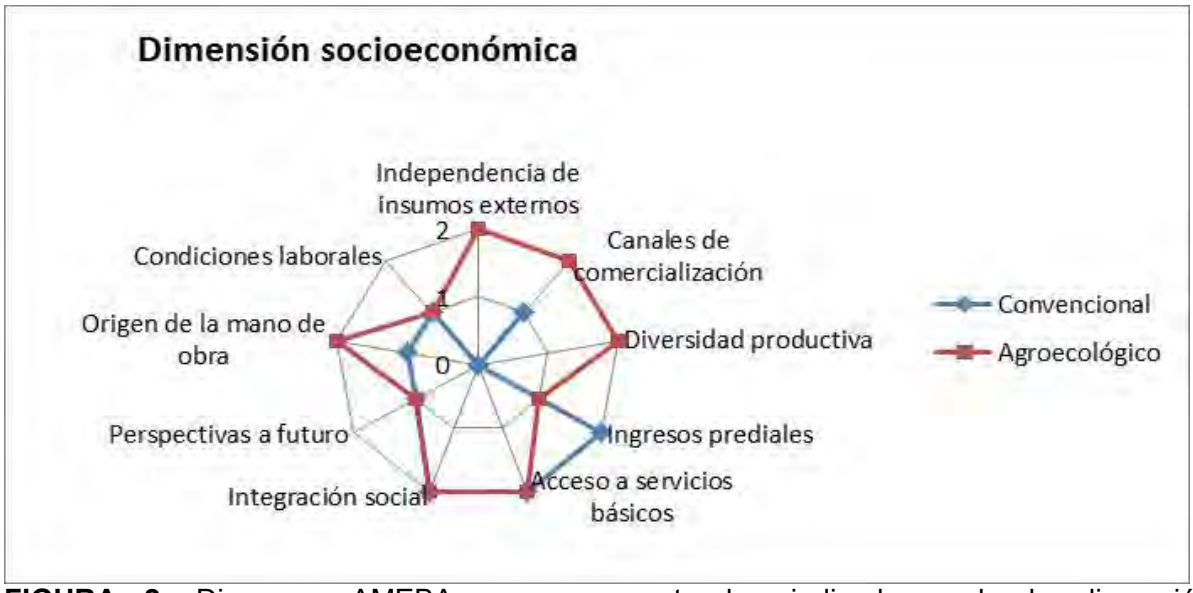


FIGURA 2. Diagrama AMEBA que representa los indicadores de la dimensión socioeconómica para para dos sistemas productivos en San Carlos, Mendoza.

El área abarcada por el sistema agroecológico en la dimensión socioeconómica fue mayor que el convencional aunque las diferencias fueron menores que en la dimensión ecológica (Figura 2). Los valores máximos se observaron en independencia de insumos externos, principalmente de agroquímicos; canales de comercialización ya que presenta más de dos canales distintos; y diversidad productiva por poseer mas de tres especies frutales, hortalizas y además la producción de miel; a diferencia del sistema convencional cuyo manejo de plagas y enfermedades lo hace mucho mas dependiente del uso de agroquímicos, posee dos canales de comercialización y menor diversidad productiva. En el sistema convencional se destaca como fortaleza el valor máximo para ingresos prediales ya que la mayoría de los ingresos provienen del trabajo en la finca, lo cual implica que los integrantes de la familia no deben buscar otros ingresos, no así para el sistema agroecológico en el que la actividad productiva no es el principal ingreso para la familia. Con respecto a la mano de obra, no hay diferencias en las condiciones laborales pero sí en el origen de la misma, ya que en el sistema agroecológico la mayoría es aportada por la familia mientras que en el convencional es mano de obra externa. En cuanto a acceso a servicios básicos e integración social no se encontraron diferencias y los dos sistemas tomaron valores máximos. Ambos agricultores manifiestan la intención de continuar con la actividad pero sin realizar inversiones para mejorar sus sistemas.

Conclusiones

Podemos concluir que hay claras diferencias en la sustentabilidad de los sistemas convencionales y agroecológicos. Pudimos evidenciar que el sistema en transición a la agroecología tiene como fortalezas el manejo desde una visión más integral, ya que se minimizan los insumos externos, aprovechando recursos locales e intentando lograr un equilibrio biológico que minimice las pérdidas por daños. Asimismo en este sentido la unidad doméstica y la productiva están integradas, participando la familia en todas las etapas de la producción primaria, el agregado de valor e incluso la comercialización, debiendo replantearse la organización del sistema para generar mayores ingresos y posibilidades de inversión. En el caso del sistema convencional, el criterio de manejo es más fragmentado reconociéndose aspectos cercanos a un manejo racional para algunos recursos (suelo y agua) mientras que para otros la visión reduccionista es la predominante, lo que se refleja

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

en una alta dependencia de insumos externos (agroquímicos). Además, este sistema se organiza de una forma empresarial, donde los roles están asignados y en el cual la familia tiene funciones de gestión y administración pero no participa directamente en todas las etapas de la producción y comercialización. Esto genera mayores ingresos con una oferta concentrada y poco diversificada, y demanda mano de obra externa.

La explicitación de las fortalezas y debilidades en cada uno de los sistemas vistos de forma holística, permitió un análisis más complejo a la hora de discutir con quienes llevan adelante dichos sistemas, mejoras y alternativas que aseguren la sustentabilidad de los mismos. También es un antecedente que sirve para la promoción de sistemas agroecológicos en la zona. Esto nos acerca a una forma de trabajo conjunta que tiene mayores probabilidades de llevar adelante una agricultura más sustentable social, económica y ecológicamente.

Referencias bibliográficas

ALTIERI, M. (2000) Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las naciones unidas para el medio ambiente. México.

INDEC. (2008) Censo Nacional Agropecuario. Ministerio de Economia y Produccion de la Nacion, Argentina.

PERSIA, M. et al. (2010) Rescate de prácticas agroecológicas del Valle de Uco. Dirección de Educación Superior. Dirección General de Escuelas, Mendoza.

SARANDON, S.J. et al. (2006) Evaluacion de la sustentabilidad de sistemas agricolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecologia, v.1, p.19-28. Espana.

SARANDON, S.J., FLORES, Claudia (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. Una propuesta metodología. Agroecología Vol.4: 19. Argentina.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-490 Percepción campesina ante la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de sus sistemas de montaña en Guatemala

Esperanza Arnés, E. T. S. Ingenieros Agrónomos. UPM.
esperanza.arnes@gmail.com
Carlos G. Hernández, E. T. S. Ingenieros Agrónomos. UPM.
carlosgregorio.hernandez@upm.es
Marta Astier, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. UNAM.
mastier@ciga.unam.mx

Resumen
La Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) sigue siendo la asignatura pendiente de los Sistemas Campesinos de Montaña (SCM) en Mesoamérica. Las zonas rurales del corredor seco guatemalteco no son una excepción, reflejándose en el aumento de población desnutrida pasando de 1.4 a 2,5 millones en las últimas dos décadas. Por ello, la sostenibilidad de estos sistemas pasa por aportar soluciones más holísticas y participativas que prioricen los problemas alimentarios. Este trabajo pretende (1) identificar los puntos críticos de un SCM y seleccionar entre ellos, un conjunto de puntos críticos percibidos por los agricultores, y dentro de éstos, seleccionar los que mayor impacto tienen según la percepción de los productores y (2) sabiendo que los agricultores determinaron dos puntos críticos clave (disponibilidad de tierras y pendiente de los terrenos de cultivo), evaluar la relación entre éstos y los 15 indicadores de sostenibilidad poniendo especial atención a los problemas alimenticios. Se trabajaron métodos mixtos en 6 caseríos de ladera guatemaltecos que combinaron: datos por observación, diagnósticos rurales participativos (DRP), y 64 encuestas semi-estructuradas. Las dos series de los seis modelos de mínimos cuadrados ordinarios determinaron que los dos puntos críticos clave mostraban un impacto significativo en cuanto a disparidades económicas, pero no explicaban los niveles de malnutrición de la zona. Esto determina que la SAN forma parte de un complejo sistema de estrategias de autoabastecimiento ligada a la idiosincrasia misma de cada uno de los hogares. Sería recomendable hacer un seguimiento continuo para analizar cómo evolucionan los indicadores, específicamente los asociados al SAN, ante cambios estructurales y coyunturales. Esto contribuiría a entender mejor la resiliencia y sostenibilidad de estos sistemas.
Palabras-clave: Seguridad alimentaria y nutricional; Mesoamérica, Indicadores de Sostenibilidad, Vulnerabilidad de los hogares, Diagnóstico rural participativo.

Abstract
Food and Nutritional Security (FNS) is an outstanding problem in Highland Peasant Systems (HPS) of Mesoamerica. Rural areas of Guatemalan's dry corridor are not an exception as reflected by undernourished population increase from 1.4 to 2.5 million in last two decades. In order to achieve sustainable systems, holistic and participatory solutions oriented to eradicate hunger are needed. Therefore we firstly identify a set of critical points perceived by peasants, and included in those, the ones that show more impact in the vulnerability of their systems. Secondly, considering that farmers chose two key critical points (landholding and slope of cropland), we evaluate the relation between those key critical points and the 15 sustianability indicators paying special attention on food problems. We used mixed methods (observation, participatory rural appraisals and 64 semi-structured household surveys) across six Guatemalan highland hamlets. Two series of six least squares regression models determined that the identified key factors showed significant impact of economic disparities but they did not explain malnutrition levels. FNS is part of a complex system of self-

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sufficiency strategies that remain linked to the own household idiosyncrasy. A follow-up would be needed in order to analyze the evolution of indicators (especially related to SAN) under permanent and temporal stresses. That would help to better understand the resilience and sustainability of these systems.
Keywords: Food and nutritional security, Mesoamerica, Sustainability indicators, Household vulnerability, Participatory Rural Appraisal

Introducción

En Centroamérica, más del 60% de los sistemas campesinos son de subsistencia y se centran en la producción de granos básicos (CEPAL, FAO, IICA, 2014). Existen 1,9 millones de pequeños productores de granos básicos, de los cuales, casi 1 millón vive en Guatemala (Baumeister, 2010) y casi la mitad de éstos se ubican en el corredor seco (ACH, 2010). A pesar de ese gran número de productores, Guatemala es el único país centroamericano que ha registrado un aumento de población desnutrida pasando de 1,4 a 2,5 millones en los últimos 25 años (FAO, 2015). Los SCM se caracterizan por su carácter multifuncional, llegando a ser complejos sistemas de gestión (Altieri, 1999; CEPAL, FAO, IICA, 2014). En estos sistemas cuyo centro es el hogar, existen numerosas relaciones que conectan cuestiones sociales, ambientales, culturales y económicas. También las zonas de montaña reúnen especificidades propias como son: la fragilidad, la inaccesibilidad, la marginalidad y la diversidad (Berga Monge, 2002; Narpat S Jodha, Singh, & Bantilan, 2012). Estas características, en múltiples ocasiones, relegan a sus habitantes a una alta marginación y vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos, propios de la agricultura de temporal (Conde, Ferrer, & Orozco, 2006) o a imprevisibles fluctuaciones del precio de los alimentos. Sin embargo, estas especificidades también fomentan el desarrollo de mecanismos de adaptación y unas ventajas comparativas relacionadas con la idoneidad natural propia de estas zonas (N.S. Jodha, 1990).

La sostenibilidad de estos sistemas ha de definirse localmente y atendiendo a la diversidad ambiental y sociocultural. En este estudio se parte de unos atributos generales de sostenibilidad que amoldándose al contexto específico, se convierten en indicadores más fácilmente medibles. No debemos olvidar que la sostenibilidad de cualquier SCM pasa por considerar la SAN como una cuestión fundamental y digna de abordar de forma holística teniendo en cuenta todas sus componentes (Ericksen, 2008). Por ello, se van a considerar los siguientes objetivos: (1) determinar con herramientas participativas los puntos críticos en cuanto a la vulnerabilidad de sus sistemas y (2) evaluar cómo afectan los puntos críticos clave identificados por los agricultores, a la sostenibilidad global y a la SAN.

Metodología

El área de estudio se localiza en seis caseríos de montaña: Peñablanca, Limoncito, Timoté, Changüís, Tular Centro y San Lorenzo. Todos pertenecen a la municipalidad de Camotán, situada en la parte este del corredor seco del departamento de Chiquimula, Guatemala. Para este trabajo se han combinado varias metodologías con enfoques participativos. Se han tenido en cuenta datos de observación, DRP y encuestas semi-estructuradas. La evaluación de la sostenibilidad de los SCM se basó en la metodología MESMIS (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002). Los pasos originales del MESMIS fueron adaptados a nuestros requisitos específicos, que fueron: (i) Caracterizar los hogares de los SCM, (ii) identificar los puntos críticos que limitan su sostenibilidad y (iii) detectar y medir los indicadores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Tanto la caracterización de estos sistemas como la identificación de los puntos críticos se hicieron a través de seis DRP realizados en 2011. La primera fila de la tabla 1 muestra las herramientas usadas en todos los DRP. Los resultados de las herramientas son las evidencias con las que el equipo y los campesinos contaron para identificar los 12 puntos críticos mostrados en la primera columna de la Tabla 1.

Una vez analizados los DRP con los participantes, se extrajeron dos principales resultados; Por un lado, se identificaron tres puntos críticos clave (negrita): Variabilidad climática, disponibilidad de tierras y pendiente del terreno. Los agricultores determinaron que de los 12 puntos críticos extraídos en el DRP, éstos eran los más importantes y que la mejora de cualquiera de ellos afectaría al resto de problemáticas halladas. Considerando que la variabilidad climática afecta a todos por igual por la cercanía de las fincas, sólo tomamos la disponibilidad de tierras y la pendiente del terreno como puntos críticos clave. Ambos podrían ser considerados modificables (comprando más tierra y/o haciendo terrazas). Sin embargo, muchos artículos declaran que la superficie de terreno propia y la inclinación de los terrenos de cultivo responden a causas estructurales más que a opciones personales (Bandeira & Sumpsi, 2011; Isakson, 2011).

Por otro lado, los 9 puntos críticos restantes se agruparon en 5 características propias de zonas de montaña (columna 2) y de ahí se derivaron los 15 indicadores de sostenibilidad que fueron desarrollados y clasificados dentro de las tres áreas de evaluación: tres ambientales, seis sociales y seis económicos (Tabla 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Puntos Críticos / Herramientas DRP	Ficha de la comunidad	Mapa de la comunidad	Historia de comunidad	Inventario cultivos	Inventario de ganado	Caracterización de variedades	Calendario de cultivos	Costes de producción	Estructuras internas	Sociograma
Poca disponibilidad de tierras	X (a)	X (a)	X (a)					X (b)		
Alta degradación del suelo	X (c)		X (d)							
Baja a capacidad de cambio	X (e)		X (f)					X (g)		
Alto aislamiento físico	X (h)	X (i)						X (j)		X (k)
Empinada inclinación de los terrenos		X (l)		X (l)		X (l)				
Variabilidad climática			X (m)				X (m)			
Baja productividad y eficiencia				X (n)		X (n)				
Poca diversidad agrícola				X (o)						
Mucha desnutrición y malnutrición				X (p)	X (q)					X (r)
Alta diversidad genética					X (s)	X (t)				
Alta dependencia exterior							X (u)	X (v)	X (w)	
Alta competencia biológica							X (x)			

TABLA 1. Puntos críticos detectados según las herramientas del DRP en seis caseríos de Camotán en 2011 (Guatemala).
Evidencias para construir los puntos críticos según los DRP: **a**. De media cada familia dispone de 0.9 ha en propiedad ; **b**. 52% de los hogares rentan terrenos; **c**. 23.15% de cobertura forestal y 66.67% de cobertura con granos básicos; **d**. Años 50: Más tierras disponibles, rotaciones y caza. Años 80: Practicaban roza tumba y quema; Año 2000: Derrumbes y deforestación; **e**. 81,6% migración temporal; 0.01% migración permanente; **f**. Organizaciones internas debilitadas por la guerra civil y shocks económicos; **g**. Dos fuentes de ingresos alternativas a la agricultura; **h**. Asistencia sanitaria 1 vez al mes. Sólo en un casería posee escuela de secundaria. El 50% de los hogares tiene acceso a grifos y el 32% a letrinas; **i**. Un camino rural no transitable durante la estación de lluvias; **j**. Acceso limitado a mercados (compra y venta) **k**. No participan en proyectos las comunidades más remotas, reparto de proyectos entre las mismas familias; **l**. 49.36% de los suelos tienen pendientes entre el 32% y el 64%; **m**. Lluvias irregulares y ampliación del periodo de canícula; **n**. Rendimiento de maíz: 0.650-2Mg/ha; Rendimiento de frijol: 0.26-0.8Mg/ha; Rendimiento de café: 2-10 Mg/ha; **o**. 80% de los hogares cultivan un mínimo de tres cultivos; **p**. 2-3 meses de escasez; **q**. poco consumo de proteína animal proveniente de animales de patio; **r**. No declaran ningún programa u organización relacionada con SAN como relevante en el impacto de las comunidades; **s**. Variedad de razas nativas animales; **t**. 12 razas de maíz criollo, 8 razas de frijol criollo y 6 variedades de café (antes de la epidemia de roya); **u**. Aplicación de 35-100 Kg ha^{-1} de N a través de urea, 15:15:15. Uso de herbicidas; **v**. Costes de producción del maíz: 3000-4500 GTQ[1]/ha); costes de producción del frijol: 600-800GTQ/ha; **w**. No hay cooperativas ni agrupaciones de índole económico; **x**. Alta incidencia de malas hierbas.

En negrita se señalan los tres puntos críticos clave considerados por los productores.

[1] GTQ: Código ISO para la moneda de Guatemala. 1GTQ ≈ 0.1157 EUR.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Derivación de los indicadores de sostenibilidad a partir de los 9 puntos críticos para los SCM de Camotán (Guatemala).

Atributos	Puntos críticos ligados a las especificidades de la montaña	Criterios de diagnóstico	Indicadores	AE
Productividad Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Equidad Autogestión	Baja productividad, eficiencia y alta degradación del suelo (Fragilidad)	Rendimiento	Rendimiento de maíz	A
		Eficiencia	Tasa beneficio/coste	E
		Cobertura forestal	Cobertura forestal	A
	Poca diversidad (Diversidad)	Diversidad biológica	Nº de especies cultivadas	A
		Diversidad económica	Nº de fuentes de ingresos alternativas	E y S
	Baja capacidad de cambio (Mecanismos de adaptación)	Grado de Adopción de Tecnologías	Nº Gallinas	E
		Actividades económicas alternativas	Representatividad de los ingresos alternativos	E
	Alta desnutrición y malnutrición (Marginalidad)	Seguridad alimentaria y nutricional	Suministro proteico	S
	Alta dependencia exterior (Marginalidad)	Autonomía de insumos externos	Autonomía insumos externos	E
		Costes de Producción	Costes de producción	E
		Autoabastecimiento alimentario	Autoabastecimiento de café	E
	Alto aislamiento físico (Inaccesibilidad)	Implicación asociativa en la comunidad	Participación en organizaciones	S
		Acceso a servicios básicos	Capacidad de almacenamiento para granos básicos	S
			Acceso a suministro hídrico	S
			Acceso a suministro eléctrico	S

AE: Áreas de evaluación. A, Ambiental; E, Económica; S, Social.

Cuando se definieron los 15 indicadores de sostenibilidad, se realizó un análisis de correlación para todos los valores de las 64 encuestas. Con el programa Statgraphics CENTURION vers.XVI se comprobó que todos los indicadores seguían una distribución normal y eran independientes (Factor de Correlación> 0.4). Finalmente, para corroborar que los dos puntos críticos clave son determinantes para la sostenibilidad de este sistema, tal y como habían notado los campesinos, se realizaron 6 análisis de regresión múltiple basados en el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Estos análisis relacionan los puntos críticos clave con los indicadores de sostenibilidad. El análisis original se hizo con los 15 indicadores pero sólo se incluyeron en la Tabla 3 los que mostraban correlación significativa. Para lograr un mejor ajuste en la curva de regresión estimada y mejorar la R^2, no se consideró la constante en ningún análisis.

Resultados

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis de MCO. Los resultados determinan que los indicadores económicos explican más significativamente los puntos críticos clave, no así el indicador de SAN (suministro proteico), pues existen hogares bien alimentados con poca disponibilidad de tierras que cultivan con grandes pendientes y viceversa.

TABLA 3. Resultados de la regresión de MCO para los dos puntos críticos clave y los indicadores de sostenibilidad en un SCM en Camotán (Guatemala).

Disponibilidad de tierra	**Fragilidad**	**Diversidad**	**Mecanismos de adaptación**	**Marginalidad**	**Inaccesibilidad**	**Sostenibilidad**
Tasa beneficio coste	**2.154***** (0.616)					**1.944***** (0.670)
Cobertura forestal	1.078* (0.606)					0.150 (0.682)
Nº de especies cultivadas		1.424*** (0.503)				0.396 (0.642)
Nº de fuentes de ingreso alternativas		0.665 (0.535)				**2.512***** (0.844)
Nº Gallinas			1.990*** (0.399)			0.405 (0.412)
Representatividad de los ingresos alternativos			-0.603 (0.542)			**-3.095***** (0.703)
Autoabastecimiento de café				1.145*** (0.352)		0.158 (0.407)
Participación en organizaciones					-0.208 (0.642)	-1.093* (0.647)
Capacidad de almacenaje de granos básicos					0.995** (0.377)	0.308 (0.362)
Acceso a suministro hídrico					0.848** (0.368)	0.162 (0.438)
R^2	0.627	0.526	0.465	0.603	0.549	0.780
Pendiente del terreno	**Fragilidad**	**Diversidad**	**Mecanismos de adaptación**	**Marginalidad**	**Inaccesibilidad**	**Sostenibilidad**
Rendimiento de maíz	**-2.780***** (0.337)					**-1.054***** (0.350)
Cobertura forestal	1.196** (0.516)					0.0888 (0.418)
Nº de especies cultivadas		0.979*** (0.323)				0.412 (0.394)
Nº de fuentes de ingreso alternativas		**2.903***** (0.344)				**1.235**** (0.518)
Nº Gallinas			1.633*** (0.308)			0.381 (0.253)
Representatividad de los ingresos alternativos			2.113*** (0.418)			-0.396 (0.431)
Suministro proteico				1.061*** (0.268)		0.332 (0.260)
Autonomía de insumos externos				0.207 (0.372)		**0.764**** (0.351)
Costes de producción				1.754*** (0.361)		0.730 (0.447)
Autoabastecimiento de café				0.554** (0.220)		-0.0377 (0.249)
Capacidad de almacenaje de granos básicos					0.780** (0.318)	0.141 (0.222)
Acceso a suministro hídrico					2.035*** (0.310)	0.307 (0.269)
Acceso a suministro eléctrico					-0.600** (0.256)	-0.0472 (0.177)
R^2	0.858	0.899	0.835	0.915	0.834	0.955
Observaciones	63	64	64	61	64	61

* p < 0.1; ** p < 0.05; ***p < 0.01
La tabla muestra los coeficientes de MCO y los errores estándar entre paréntesis.
En negrita aparecen los indicadores con correlación significativa a nivel de sostenibilidad general con el correspondiente punto clave que se está analizando

Conclusiones

La disponibilidad de tierra y la pendiente del terreno son puntos críticos clave que repercuten en la sostenibilidad de los SCM desde un punto de vista mayoritariamente económico. Hay una relación directa entre los indicadores tasa beneficio/coste y nº de fuentes de ingreso con la disponibilidad de la tierra pero inversa con la representatividade de los ingresos alternativos. De igual forma la relación entre la pendiente del terreno es también directa para

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

los indicadores nº fuentes de ingreso alternativo y autonomía de insumos externos, pero inversa para el rendimiento de maíz. Otras disparidades de la sostenibilidad (ambientales, sociales o alimenticias) no se explican por estos puntos críticos clave. Sería recomendable contar con un seguimiento más a largo plazo para poder analizar de forma dinámica, la reacción ante cambios estructurales y coyunturales, de los indicadores de SAN y de los asociados a la sostenibilidad global. Eso contribuiría a entender mejor la resiliencia y sostenibilidad de estos sistemas.

Referencias bibliográficas

ACH. (2010). Situación Alimentaria y Nutricional en el corredor seco de Centroamérica. Análisis de casos en Guatemala, Honduras y Nicaragua (p. 12). Madrid.

Altieri, M. A. (1999). Applying agroecology to enhance the productivity of peasant farming systems in Latin America. Environment, Development and Sustainability, 1(3), 197–217.

Bandeira, P., & Sumpsi, J. M. (2011). Rural poverty and access to land in developing countries: theory and evidence from Guatemala. Canadian Journal of Development Studies/Revue Canadienne D'études Du Développement, 32(2), 139–161. doi:10.1080/02255189.2011.596025

Baumeister, E. (2010). Pequeños productores de granos básicos en América Central. Cuantificación, caracterización, nivel de ingresos, pobreza, y perfiles demográficos, socioeconómicos y ocupacionales- (p. 38). Honduras.

Berga Monge, A. (2002). Indicadores de desarrollo en zonas de montaña. In XV Simposio de cooperativismo y desarrollo rural. El desarrollo rural en zonas de montaña (pp. 133–142). Morillo de Tou (Huesca): Universidad de Zaragoza and AECOOP-ARAGON.

CEPAL, FAO, IICA, . (2014). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas. Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2014 (p. 62). San José de Costa Rica.

Conde, C., Ferrer, R., & Orozco, S. (2006). Climate change and climate variability impacts on rainfed agricultural activities and possible adaptation measures . A Mexican case study. Atmósfera, 19: 3, 181–194.

Ericksen, P. J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. Global Environmental Change, 18(1), 234–245. doi:10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002

Expósito Verdejo, M. (2003). Diagnóstico Rural Participativo. Una guía práctica (p. 118). Santo Domingo: Centro Cultural Poveda.

FAO. (2015). The State of Food Insecurity in the World (p. 62). Rome, Italy.

Isakson, S. R. (2011). Market Provisioning and the Conservation of Crop Biodiversity: An Analysis of Peasant Livelihoods and Maize Diversity in the Guatemalan Highlands. World Development, 39(8), 1444–1459. doi:10.1016/j.worlddev.2010.12.015

Jodha, N. S. (1990). Mountain agriculture: Searching sustainability (p. 23). New Delhi.

Jodha, N. S., Singh, N. P., & Bantilan, C. S. (2012). The commons, communities and climate change. Economic & Political Weekly, 47(13), 49–56.

López-Ridaura, S., Masera, O., & Astier, M. (2002). Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems . the MESMIS framework. Ecological Indicators, 35, 135–148.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-492 Efeito de bokashi e farinha de peixe na produção de sementes de tomate para o sistema orgânico

Marcos Eduardo Paron, Guilherme Augusto Canella Gomes, Carlos Augusto Pimentel Mendes, Adriano Adelson Costa, Guilherme Vieira Lima, Mariana Dias da Silva e Thayna Augusto Proença.

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP).
marcosparon@gmail.com

Resumo
O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) apresenta alto valor nutricional, adaptada a quase todos os tipos de clima, podendo ser cultivado em todas as partes do mundo. No Brasil um dos principais gargalos hoje é a produção de sementes orgânicas, de cultivares selecionadas para os agricultores familiares. O presente trabalho foi desenvolvido objetivando avaliar o efeito da aplicação de bokashi e farinha de peixe na produção de sementes orgânicas de tomate. Os tratamentos aplicados foram T- Testemunha (Substrato Base), B- Bokashi (Substrato Base + 1 kg de Bokashi), BF1- Bokashi + Farinha de Peixe 1 (Substrato Base + 100ml de farinha de peixe+ 1 kg de Bokashi), BF2- (Substrato Base + 200ml de farinha de peixe+ 1 kg de Bokashi) e Bokashi + Farinha de Peixe 3 (Substrato Base + 400ml de farinha de peixe+ 1 kg de Bokashi). Os tratamentos não apresentaram diferença significativa para os parâmetros avaliados. O tratamento BF1 produziu o maior número de frutos e o tratamento BF3 o maior peso de frutos. Com relação às sementes também relativamente, observou-se uma tendência de redução do peso das sementes com a adição de doses de farinha de peixe e a porcentagem de germinação praticamente não variou entre os tratamentos sendo observada uma redução de cerca de 10% na maior dose de farinha de peixe (BF3). Concluiu-se para as condições do experimento que o composto orgânico, o bokashi e a farinha de peixe podem ser utilizados na produção de sementes orgânicas de tomate em vasos.
Palabras-clave: *Solanum lycopersicum; g*erminação; sementes orgânicas.

Abstract
Tomato *(Solanum lycopersicum)* has a high nutritional value adapted to almost all kinds of weather that can be grown in all the world. In Brazil one of the main obstacles today is the production of organic seeds, cultivars selected for family farmers. This study was conducted to evaluate the effect of applying Bokashi and fish meal to the production of organic tomato seeds. The treatments were T Control (Base Substrate) B- Bokashi (Substrate Base + 1 kg of Bokashi), BF1- Bokashi + fishmeal 1 (Substrate Base + 100ml of fishmeal + 1 kg of Bokashi), BF2- (Substrate basis + 200ml fishmeal kg Bokashi + 1) + Bokashi and fishmeal 3 (Substrate basis + 400ml fishmeal kg Bokashi + 1). The treatments did not differ significantly for the evaluated parameters. The BF1 treatment produced the greatest number of fruit and BF3 treatment produced the largest fruit weight. There was a tendency of reducing the weight of the seeds with the addition of fishmeal doses and the percentage of germination varied between almost no treatments being observed a reduction of about 10% at the highest dose fishmeal (BF3). It was concluded to experimental conditions that Bokashi can be used in the production of organic tomato seed in pots.
Keywords: *Solanum lycopersicum*; germination; organic seeds.

Introdução

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é uma espécie da família Solanaceae, assim como a batata, fumo, pimentão, berinjela e diversas pimentas. Apresenta alto valor nutricional, com vitaminas e sais minerais, sendo originário da América do Sul, mas se adapta a quase todos os tipos de clima, podendo ser cultivado em todas as partes do mundo (CARRIJO et al 2004). Por ser uma das hortaliças mais consumidas no mundo, especialmente na forma de salada (in natura), em cultivos convencionais o tomateiro é uma das culturas que exigem maiores cuidados, incluído altas doses de adubações minerais e a aplicação de pesada de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças. Segundo dados da ANVISA (2014), dentre as hortaliças, o tomate é um dos que apresenta maior contaminação, sendo encontradas 32% das amostras coletadas com resíduos de agrotóxicos. Portanto o tomateiro é considerado de difícil cultivo.

Sua produção é um grande desafio para os agricultores agroecológicos, pois são escassas as informações relativas a cultivares de tomate adaptadas ao cultivo orgânico, bem como acerca de técnicas de manejo cultural e de controle de pragas e doenças. Estas dificuldades podem ser superadas com estratégias como: rotação de culturas, diversificação, adubação verde, monitoramento e controle natural de inimigos naturais, manejo de matéria orgânica, aplicação de biofertilizantes e homeopatia entre outras. Para o controle de pragas e doenças podem ser utilizadas caldas, como a bordalesa e sulfocálcica, e para suprir as exigências nutricionais são usados adubos orgânicos, sólidos e líquidos.

A produção de sementes de hortaliças é um atividade bastante especializada, normalmente realizada por empresas com nível tecnológico e infra-estrutura elevados. Seu sucesso está diretamente vinculado a disponibilidade de cultivares, condições climáticas específicas para cada espécie e tecnologia de produção (NASCIMENTO 2004). Nos sistemas de produção orgânica do Brasil estipulou-se até 19 de dezembro de 2013 para que todas sementes utilizadas fossem orgânicas (BRASIL 2008), porém o mercado não ofertou sementes orgânicas e com a aproximação do prazo estipulado, após consulta pública foi adiando a proibição do uso de sementes convencionais, permitindo sua utilização caso seja constatada a indisponibilidade de sementes e mudas orgânicas com características adequadas à situação ecológica da unidade de produção que irá utilizá-las.

Existem poucas informações sobre os sistemas de cultivo para a produção de sementes orgânicas. Muitas vezes as sementes são produzidas junto com a produção comercial, com as adubações voltadas para a produção e nem sempre as sementes produzidas conseguem suprir de forma adequada as necessidades dos agricultores. São necessários estudos efetivos sobre o manejo e as necessidades das culturas para a produção de sementes, e que estas sejam viáveis e mantenham as características das variedades selecionadas para a produção orgânica.

Além do fornecimento de nutrientes, os adubos orgânicos como o bokashi são fundamentais para aumentar a atividade biológica do solo auxiliando no controle de doenças e aumentando o rendimento das culturas (ISHIMURA et al 2010). O bokashi e um excelente adubo para aplicações em cobertura, é um composto orgânico de farelos como a farinha de peixe, bastante rica em nutrientes e de efeito menos duradouro no solo que o composto orgânico produzido pela compostagem tradicional. Apesar de importantes no sistema de produção existem poucas informações sobre o uso de bokashi para a produção de sementes de tomate orgânico.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de Bokashi e doses de farinha de Peixe na produção e na porcentagem de germinação de sementes de tomateiro (*Solanum lycopersicon*).

Metodología

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com as condições ambientais monitoradas. Foram utilizadas mudas de 20 dias, produzidas em bandejas de isopor com uma mistura de solo, composto orgânico e bokashi (3:2:1). As mudas foram transplantadas para vasos plásticos com 3,5 kg contendo um substrato base para produção de mudas (mistura de solo e composto orgânico na proporção 3:1). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos, 3 repetições e duas mudas por vaso.

Os tratamentos aplicados foram T- Testemunha (Substrato Base), B- Bokashi (Substrato Base + 1 kg de Bokashi), BF1- Bokashi + Farinha de Peixe 1 (Substrato Base + 100ml de farinha de peixe+ 1 kg de Bokashi), BF2- (Substrato Base + 200ml de farinha de peixe+ 1 kg de Bokashi) e Bokashi + Farinha de Peixe 3 (Substrato Base + 400ml de farinha de peixe+ 1 kg de Bokashi).

O experimento foi conduzido até o final do ciclo produtivo (cerca de 90 dias) com irrigações diárias. Ao final foram avaliados o número de frutos por planta o peso médio dos frutos por vaso. As sementes foram retiradas dos frutos e secas obtendo-se o número médio de sementes por fruto e peso de 100 sementes. A porcentagem de germinação foi obtida de cada tratamento em 100 sementes por repetição, colocadas em papel de germinação umedecido.

Resultados e discussões

Os resultados são apresentados na Tabela 1. Todos os tratamentos apresentaram valores próximos. Observou-se pequenas diferenças no número e peso de frutos, porém as diferenças não foram significativas. Em valores médios, o tratamento BF1 produziu o maior número de frutos e o tratamento BF3 o maior peso de frutos. Com relação às sementes também relativamente, observou-se uma tendência de redução do peso das sementes com a adição de doses de farinha de peixe e a porcentagem de germinação praticamente não variou entre os tratamentos sendo observada uma redução de cerca de 10% na maior dose de farinha de peixe (BF3). Com relação ao número médio de sementes por fruto, os valores tiveram uma grande vairação (entre 50 a mais de 500 sementes) não sendo possível fazer ujma anãlise dos dados.

TABELA 1. Produção, peso de sementes e porcentagem de germinação de sementes de tomate cultivado em vasos em casa de vegetação com adição de Bokashi e doses de Farinha de Peixe.

Tratamento	N° de frutos por planta	Peso de frutos g	Peso de 100 sementes g	Germinação %
T	23	30,00	4,88	96
B	20	32,54	5,65	97
BF1	27	31,44	5,34	98
BF2	19	33,32	4,33	97
BF3	23	37,01	3,23	88

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

T- Testemunha, B – Bokashi, BF!- Bokashi + 100 mL de Farinha de Peixe, BF2- Bokashi + 200 mL de Farinha de Peixe, BF3- Bokashi + 400 mL de Farinha de Peixe.

Apesar de não haver diferença entre os tratamentos, os resultados indicam que os tratamentos utilzados, com o Bokashi e a farinha de peixe podem ser importantes para a produção de sementes orgânicas de tomate em vasos nas doses utilizadas. A produção de sementes de hortaliças é um grande gargalo da produção orgânica brasileira para o agricultor familiar (CARDOSO et al 2011). Este estudo aponta que a produção em vasos em condições controladas pode ser uma saída para este gargalo pois pode reduzir o ataque de pragas e favorecer o melhor controle do manejo das plantas, além de poder ser utilizada para pequenas quantidades, sem o risco de se perder o material genético.

Considerando a importância da produção orgânica de sementes e da capacitação de agricultores familiares na produção de sua própria semente, a produção em vasos é uma técnica viável para que estas sementes possam ser multiplicadas livremente por outros produtores, favorecendo assim o empoderamento destes das sementes e tudo o que estas representam.

Conclusões

Obtém-se boas produções de sementes orgânicas com a adubação orgânica baseada em composto orgânico, bokashi e farinha de peixe em vasos em casas de vegetação. Esta técnica pode ser utilizada com sucesso na multiplicação de sementes de tomate, obtendo-se um material com alta porcentagem de germinação.

Agradecimientos

Os autores agradecem a Biomix e ao CNPq pelo apoio.

Referencias bibliográficas

ANVISA. PrOGRAMA DE ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS (PARA). RELATÓRIO COMPLEMENTAR RELATIVO À SEGUNDA ETAPA DAS ANÁLISES DE AMOSTRAS COLETADAS EM (2012). Gerência Geral de Toxicologia, Brasília, 2014. 32 pp.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n 64 de 18 de dezembro de 2008. Dispõe sobre normas do sistema orgânico de produção vegetal. Seção 1.

CARRIJO, OA.; VIDAL, MC.; NEVILLE, VB. dos; SOUZA, RB. de; MAKISHIMA, N. Tomato cropp production under different substrates and greehouse models. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.1, p.5-9, jan./jul. 2004.

ISHIMURA I; TIVELLI SW; ALVES HS; PURQUERIO LFV; TERADA CYC. Produção de tomate orgânico com doses de biofertilizantes. (2010). Horticultura Brasileira 28: S2735-S2740.

NASCIMENTO, WM. (2005) Produção de sementes de hortaliças para agricultura familiar. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 15 pp. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 35).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-500 La calidad de los frutos cítricos de producción ecológica

M.D. Raigón1; A. Domínguez Gento2; M.D. García Martínez1

1Dpto. Química. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, s/n. 46021 Valencia (España).
2Estació Experimental Agraria de Carcaixent. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Pda. Barranquet, s/n. 46740 Carcaixent (Valencia, España).
mdraigon@qim.upv.es; magarma8@qim.upv.es; alfonsdgento@gmail.com

Resumen
El valor nutricional de los frutos cítricos es una característica diferencial para valorar los alimentos obtenidos de producción agroecológica e incide de manera directa en la salud. En este trabajo se evalúa la calidad intrínseca y nutricional de dos variedades de cítricos, Navelina y Clemenules, en función del sistema productivo (ecológico y convencional) y de la parte del fruto (zumo o fracción comestible de fruta fresca). Los sistemas agroecológicos producen frutos cítricos altamente competitivos por su calibre, diferenciándose positivamente algunos atributos organolépticos, como el índice de color. La fracción de zumo y pulpa es superior en los cítricos de procedencia agroecológica, y sus jugos presentan mayor fracción en sólidos solubles y por tanto un mayor equilibrio en la madurez. Los niveles en vitamina C son superiores en los frutos de producción ecológica, con mayor incidencia para Navelina. La densidad nutritiva es mayor en los cítricos ecológicos y la repercusión en el gasto alimentario menor.
Palabras-clave: Vitamina C, Navelina, Clemenules, nutricional, zumo.

Abstract
The nutritional value of citrus fruits is a distinguishing feature for assessing food from ecological production and directly affects health. In this paper the intrinsic and nutritional quality of two varieties of citrus, Navelina and Clemenules, depending on the production system (organic and conventional) and the part of the fruit (juice or fresh fruit edible portion) is evaluated. Agroecological systems produce highly competitive citrus fruits by their caliber, positively differentiating some sensory attributes such as color index. The juice and pulp fraction is higher in citrus agro-ecological origin, and their juices have a higher soluble solids fraction and thus a better balance at maturity. Vitamin C levels are higher in organic fruit production, of greater impact for Navelina. The nutrient density is higher in organic citrus and less impact on food expenditure.
Keywords: Vitamin C, Navelina, Clemenules, nutritional, juice.

Introducción

Los frutos cítricos con una oferta que supera a la demanda y con alternativas comerciales de frutos exóticos que compiten con su consumo en fresco, precisa de factores que introduzcan valor añadido, diferencien a los frutos producidos, a la vez que proporcionen mejores condiciones sobre la sanidad alimentaria, como es el caso de los frutos cítricos de producción ecológica. En España, en el año 2013 se cultivaron 6.332 ha de cítricos ecológicos, principalmente en las regiones de Andalucía, Comunidad Valenciana y Murcia, siendo la tendencia creciente por la presencia de una alta demanda del mercado europeo (Magrama, 2015).

El consumo de frutos cítricos aporta importantes beneficios a la dieta (Byers, 1998), porque:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- La fibra presente en la pulpa, es muy buena para combatir el estreñimiento y buen funcionamiento de los intestinos. La fibra soluble reduce el riesgo de enfermedades del corazón y de cáncer de páncreas.
- El limoneno, sustancia presente en los cítricos, ayuda a la protección de cáncer de mama, estimula la producción de enzimas que ayudan a desintoxicar al organismo.
- Beber zumo de los cítricos triplica la absorción intestinal de hierro de origen vegetal.
- Los cítricos previenen dolencias cardiovasculares y determinados tipos de cáncer.
- El consumo de cítricos previene el escorbuto, hemorragias en la piel, entre otros por el alto contenido en vitamina C.
- El zumo de cítricos que contienen ácido fólico, vitamina B_9, puede reducir el riesgo en niños recién nacidos de sufrir espina bífida y ayuda a la producción de los glóbulos rojos de la sangre.
- El consumo de esta fruta reduce el colesterol.

Pero, además, cuando los frutos cítricos proceden de producción agroecológica, la calidad intrínseca de los mismos se incrementa, repercutiendo principalmente en los niveles en vitamina C y en su capacidad antioxidante (Duarte *et al.*, 2008; Neuhoff *et al.*, 2010), aunque este incremento nutricional va a estar condicionado por la diversidad genética y por la forma en la ingesta (zumo, fruta íntegra, etc).

El principal objetivo de este trabajo es analizar el contenido en diferentes parámetros de calidad intrínseca (peso unitario del fruto, altura, diámetro, índice de color, sólidos solubles, pH, acidez total, índice de madurez,) y nutricional (contenido en vitamina C y nivel en proteína) de dos variedades de frutos cítricos (Navelina y Clemenules), procedentes de parcelas de producción ecológica y convencional de la zona productora de Valencia (España), además en el caso de los parámetros nutricionales se evalúa también el efecto del contenido, cuando se determina en el zumo y en el total del fruto (sin la cáscara).

Metodología

Las muestras de frutos cítricos se recolectaron *in situ* durante la campaña 2010-2011 teniendo en cuenta que las parcelas agroecológicas y convencionales de una misma variedad estuvieran ubicadas lo más próximas posible, así como que presentaran sistema de riego, condiciones microclimáticas y características edáficas similares, sobre todo en lo referente a la clase de textura. Los frutos se recolectaron aleatoriamente de los distintos árboles de la parcela (eliminando los del perímetro). De cada árbol seleccionado se recogían frutos de las cuatro direcciones y orientados hacia el interior y exterior de la copa. En total se han analizado unos 200 frutos procedentes de seis parcelas de producción convencional y de cinco parcelas de producción agroecológica en los términos municipales de Alzira y Carcaixent (Valencia, España).

Para la determinación de los parámetros dimensionales, cada fruto se pesa y posteriormente se determina el diámetro y la altura para determinar el tamaño de cada fruta, empleando una balanza de laboratorio con la precisión de 0,1 g y un calibrador digital con la precisión de 0,05 mm. El método aplicado para la determinar el índice de color de la piel se basa en la medición de tres coordenadas (L, a, b) utilizando el sistema de medición de Hunter mediante un colorímetro Minolta CR-10. La combinación de estas tres coordenadas determina el índice de color, mediante la fórmula: $\acute{I}ndiceColor = \frac{1000 \times a}{L \times b}$

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El contenido de sólidos solubles se valora por refractometría a 20 ºC, expresando los resultados en ºBrix. La acidez total del jugo se determinó por titulación ácido-base utilizando hidróxido de sodio (0,1 N) como valorante y fenolftaleína al 1% como indicador, la acidez se expresa en gramos de ácido cítrico anhídrido por 100 mL de jugo. El índice de madurez se determinó por la relación entre el contenido de sólidos solubles y la acidez total. La determinación del pH del jugo se basa en la medición del potencial eléctrico establecido en la membrana de un electrodo de vidrio. La determinación de la vitamina C se basa en una valoración potenciométrica con valorador automático Metrohm (Titrino 702) con electrodo combinado de platino Metrohm 6.0420.100, usando Cloramin T como un valorador. La determinación de la proteína se realiza mediante el sistema automático (Kjeltec) que es un desarrollo del método convencional de Kjeldahl.

Las determinaciones se han realizado por triplicado. Para el tratamiento de los datos se ha trabajado con el programa estadístico Statgraphics Plus versión 5.1, realizando un análisis de varianza (ANOVA) para determinar qué medias muestrales son significativamente diferentes al 95% de confianza.

Resultados y discusiones

La Tabla 1 muestra los valores promedio y los errores estándar para los parámetros de la calidad externa, peso y calibre (altura y perímetro de fruto) para cada variedad, en función del sistema de cultivo (ecológico y convencional). El peso unitario de los frutos, independientemente de la variedad no es significativo, lo que significa que bajo las condiciones de producción ecológica se pueden obtener calibres similares a los que se obtienen con los métodos convencionales, por lo que el estándar de producción, en cuanto al calibre de los frutos ecológicos, alcanza los estándares de calidad comercial. La diferencia varietal se observa en el calibre siendo los frutos de Navelina de mayor peso que los de Clemenules. La altura de los frutos se presenta significativa superior para los frutos cítricos de la variedad Navelina, cuando el sistema de producción es ecológico. Mientras que el diámetro de los frutos no es significativo, independientemente de la variedad. El color de la piel de las naranjas y las mandarinas es de gran importancia en la evaluación de la calidad comercial e intenta cuantificar la sensación del color percibido por el cerebro a través del ojo humano. Influye en la aceptación de la fruta por el consumidor, además proporciona información sobre el nivel de madurez, defectos externos e internos, las alteraciones y la concentración de pigmentos. El índice de color muestra diferencias significativamente significativas para el caso de la variedad Clemenules, siendo mayor los valores de color anaranjado que se aprecian en los frutos de producción ecológica, encontrando similitud con los resultados de otros estudios (Beltrán-González *et al*., 2008).

TABLA 1. Valores promedio y error estándar del peso unitario del fruto (g), altura (mm), diámetro (MM) e índice de color de la corteza en los frutos de Navelina y Clemenules de producción ecológica y convencional.

Variedades	Cultivo	Peso (g)	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Índice de color
Navelina	Ecológico	203,45±19,26	78,19±2,39	72,73±2,29	10,77±0,88
	Convencional	195,26±19,26	74,11±2,39	71,77±2,29	11,71±0,88
Clemenules	Ecológico	81,19±7,96	49,06±2,58	54,86±2,04	14,53±0,77
	Convencional	72,77±8,70	49,01±2,58	56,35±2,23	10,98±0,70

La Figura 1 muestra la fracción porcentual de la corteza, la pulpa y el zumo de las mandarinas de la variedad Clemenules en ecológico y en convencional.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

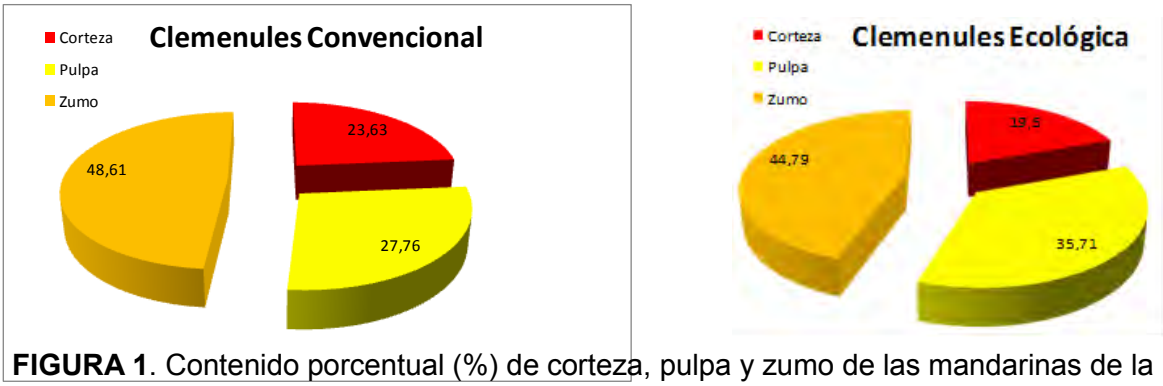


FIGURA 1. Contenido porcentual (%) de corteza, pulpa y zumo de las mandarinas de la variedad Clemenules de producción convencional y ecológica.

Para el caso de las mandarinas Clemenules el contenido en corteza de los frutos de producción convencional es de un 23,63%, frente al valor de 19,50% que presentan los frutos de producción ecológica, lo que significa que la cantidad de zumo y pulpa de las mandarinas Clemenules de producción convencional es de un 76,40%, mientras que para el caso de las de producción ecológica el contenido de pulpa y zumo es de un 80,50%, lo que significa que los frutos ecológicos son más jugosos que los convencionales. Los niveles de corteza para el caso de los frutos ecológicos es bajo, lo que significa que la fertilización orgánica invierte mayor energía en la síntesis de zumo y pulpa, mientras que la fertilización química y sobre todo los excesos en la fertilización nitrogenada, se concentran en la producción de corteza, resultados que han sido puesto de manifiesto por otros autores (Duarte *et al*., 2008).

La Tabla 2 muestra los valores promedio y los errores estándar para los parámetros de sólidos solubles (ºBrix), acidez total (mg cítrico/100 g de zumo), pH, índice de madurez para cada variedad, en función del sistema de cultivo (ecológico y convencional). La acidez de los zumos, expresados como pH no es significativo, para ninguna de las dos variedades, si que existen diferencias estadísticamente significativas en el contenido en sólidos solubles y de la acidez total del zumo, siendo superior en ambos parámetros para en caso de los frutos ecológicos, lo que significa que los niveles de azúcares son superiores en los jugos de Navelina ecológicos y también la acidez total, lo que genera frutos con niveles similares en cuanto al índice de madurez, sin presentar diferencias estadísticamente significativas. En general, el índice de madurez, permite describir el estado de madurez de la fruta. Es uno de los aspectos básicos de calidad de los jugos de cítricos y también es el factor comercial importante teniendo en cuenta la fecha de cosecha.

TABLA 2. Valores promedio y error estándar del contenido en sólidos solubles (ºBrix), acidez total, pH e índice de madurez en los zumos de frutos de Navelina y Clemenules de producción ecológica y convencional.

Variedades	Cultivo	Sólidos solubles (ºBrix)	Acidez total	pH	Índice de madurez
Navelina	Ecológico	12,50±0,53	1,06±0,11	3,53±0,14	12,06±1,89
	Convencional	10,76±0,53	0,92±0,11	3,50±0,14	11,82±1,89
Clemenules	Ecológico	12,29±0,64	0,73±0,18	3,72±0,20	17,22±5,19
	Convencional	12,87±0,64	0,77±0,18	3,69±0,20	17,72±5,19

La Tabla 3 muestra los valores promedio y los errores estándar para los parámetros de vitamina C (mg/100 g) y los contenidos en proteína (%) presente en el jugo y en el total del fruto, una vez eliminado la corteza y triturado el fruto, en función del sistema de cultivo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(ecológico y convencional). Estos resultados pretenden evaluar las posibles diferencias que se producen cuando la ingesta se realiza exclusivamente del jugo de la fruta o simulando la ingesta del total del fruto una vez eliminado la corteza del mismo (fracción comestible).

TABLA 3. Valores promedio y error estándar del contenido en vitamina C y proteína en los zumos y en los frutos, eliminada la corteza, de Navelina y Clemenules de producción ecológica y convencional

Variedades	Cultivo	Vitamina C en zumo (mg.100 mL^{-1})	Vitamina C en fruto (mg.100 g^{-1})	Proteína en zumo (%)	Proteína en fruto (%)
Navelina	Ecológico	69,00±3,40	61,87±7,07	0,58±0,17	0,80±0,12
	Convencional	54,29±3,40	53,67±7,07	0,54±0,17	0,79±0,12
Clemenules	Ecológico	63,24±6,60	54,86±11,53	0,47±0,12	0,72±0,09
	Convencional	63,64±6,60	64,17±11,53	0,53±0,12	0,79±0,09

A la vitamina C o ácido ascórbico se le han reconocido muchas propiedades antioxidantes incluyendo sus efectos protectores contra los daños oxidativos. Los niveles en vitamina C son estadísticamente significativos para el caso de la variedad Navelina, tanto cuando se evalúan los niveles en el zumo exprimido, o en el total de la fracción comestible del fruto. Mientras que los contenidos en proteína no difieren significativamente, lo cual es importante ya que las aportaciones en nitrógeno al árbol de producción agroecológica son inferiores y la inversión en producción de proteína en el fruto similar, es decir, la producción agroecológica hace un mayor aprovechamiento del nitrógeno aplicado en los frutos cítricos. Además, según indica Mozafar (1993), los fertilizantes nitrogenados, especialmente en dosis elevadas, disminuyen la concentración de la vitamina C en diversas frutas como los cítricos, y hortalizas como patatas y tomates. Como el abuso de los fertilizantes nitrogenados conlleva un incremento en la concentración de iones nitrato en las plantas, y simultáneamente la disminución del ácido ascórbico (inhibidor en la formación de compuestos nitrosos carcinógenos), el resultado final sobre la calidad de los frutos cítricos producidos con altas dosis de fertilizantes nitrogenados es doblemente negativo.

La evaluación del contenido en vitamina C del fruto entero frente al zumo es variable en función de la variedad y del sistema productivo. En promedio, no se observan diferencias entre los valores del zumo y de la fruta entera, si bien, las concentraciones límites son superiores para el caso del fruto integro frente al los valores del zumo, pudiendo alcanzar diferencias de un 24% más en vitamina C. Si se observan diferencias en los niveles en proteína, siendo superior en la proteína presente en la fracción comestible del fruto (zumo y pulpa), de manera que aunque los frutos cítricos no sean alimentos altamente proteicos, se puede ingerir aproximadamente un 30% más de proteína cuando la ingesta es del zumo y la pulpa, además de otras repercusiones sobre el consumo de fibra soluble.

Conclusiones

Los frutos cítricos de explotaciones agroecológicas son competitivos por su calibre y atributos comerciales como el índice de color y la mayor fracción comestible (zumo y pulpa) y mayor equilibrio en la madurez de los frutos. Los niveles en vitamina C son superiores en los frutos de producción ecológica, con mayor incidencia para el caso de la variedad Navelina. La ingesta de zumo frente a la fruta íntegra tiene poca incidencia en el caso de la vitamina C, pero repercute significativamente en los niveles en proteína. Los cítricos ecológicos de las variedades Navelina y Clemenules presentan mayor densidad nutritiva, principalmente en vitamina C, y mayor presencia de proteína en el total del fruto. Las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

repercusiones sobre la calidad final y la salud, de los frutos cítricos ecológicos, son de importancia en cuestiones económicas y medioambientales.

Referencias bibliográficas

Beltrán-González F, AJ Pérez-López, JM López-Nicolás & AA Carbonell-Barrachina (2008) Effects of agricultural practices on instrumental colour, mineral content, carotenoid composition, and sensory quality of mandarin orange juice, cv. Hernandina. J. Sci. Food Agric., 88:1731–1738.

Byers T (1998) Vitamina C y prevención del cáncer. Simposio Naranja y Salud, noviembre 1994". Ed. Fundación valenciana de estudios avanzados y CAPA. 35-48.

Duarte A, D Caixeirinho, MG Miguel, V Sustelo, C Nunes, M Mendes & A Marreiros (2008) Vitamin C content of citrus from conventional versus organic farming systems. In VI International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops, 868: 389-394.

Magrama (2015) http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/Estadisticas_AE_2013_tcm7-351187.pdf.

Mozafar A (1993) Nitrogen fertilizers and the amount of vitamins in plants: a review. Journal Plant Nutr. 16, 2479-2506.

Neuhoff D, M Vlatschkov & MD Raigón (2010) Quality comparison of conventionally and organically grown oranges in Spain. Actas del ISOFAR/MOAN Symposium. Soil Fertility and Crop Nutrition Management in Mediterranean Organic Agriculture. Sousse (Tunisia).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-504 Efecto del manejo silvopastoril sobre la estructura demográfica del dosel y la composición del sotobosque en bosques mixtos de ciprés de la cordillera (*Austrocedus chilensis*) y coihue (*Nothofagus dombeyi*)

Amoroso, M.M.[1,2,*], Chillo, V.[1,2], Rezzano, C.A.[1], Alcala, V.M.[3], Villacide, E.[1]

[1]Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Sede Andina El Bolsón. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). [3]Universidad del Aconcagua, Mendoza. [*]mamoroso@unrn.edu.ar

Resumen
Los bosques mixtos de ciprés de la cordillera y coihue del noroeste de la Patagonia se encuentran influenciados por fuertes presiones antrópicas como el uso silvopastoril sin un manejo sustentable. Los efectos de esta actividad tienen la capacidad de generar fuertes y diversos impactos negativos. En tres establecimientos productivos se estudiaron los cambios demográficos de la comunidad de dosel y la estructura de la vegetación del sotobosque en bosques bajo diferentes intensidades de uso silvopastoril. La intensidad de uso no tuvo un efecto significativo sobre la estructura demográfica de la población. Sin embargo, la complejidad y la heterogeneidad del sotobosque fueron mayores en los sitios con alta intensidad de uso. Si bien al momento incrementos en la intensidad de uso no estaría comprometiendo la perpetuidad del recurso forestal, los cambios documentados en el sotobosque indican posibles cambios en los patrones de desarrollo de los mismos.
Palabras-clave: Bosques mixtos, uso silvopastoril, Patagonia.

Abstract
The mixed forests of cypress and coihue of northwestern Patagonia are influenced by strong human pressures, such as silvopastoral use without sustainable management. The effects of this activity have the ability to generate strong and diverse negative impacts. In three production facilities we studied changes in demography of the community canopy and in the structure of understory vegetation in forests under two silvopastoral use intensities. The intensity of use had no significant effect on the demographic structure of the population. However, the complexity and heterogeneity of understory were higher at sites with high intensity of use. Although when increases in the intensity of use would not compromise the permanence of forest resources, changes documented in the understory indicate possible changes in the patterns of their development.
Key words: Mixed forests, silvopastoral use, Patagonia.

Introducción

Los bosques nativos producen muchos de los productos demandados por poblaciones locales y regionales. En estos sistemas, el recurso maderero ha sido históricamente el más importante y su extracción una de las acciones antrópicas de mayor importancia en la pérdida mundial de biodiversidad. Como alternativa, el manejo silvopastoril puede ser una práctica ventajosa para la producción y la conservación de la diversidad, en comparación con el pastoreo extensivo en pastizales o el desmonte (Soler et al. 2013). En el noroeste de la Patagonia el uso pastoril del bosque es una práctica histórica. En particular, los bosques mixtos de ciprés de la cordillera y coihue de la provincia de Río Negro dan lugar a la producción ganadera bovina con un manejo extensivo, escasas pautas de manejo del rodeo y baja inversión en infraestructura. En las zonas de mayor intensidad de uso también se extraen árboles muertos y leña, lo que favorecería la producción de forraje.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los efectos de la ganadería sobre estos bosques son diversos y muchas veces pueden producir impactos negativos dados por el pisoteo y el ramoneo, y a través de cambios en la composición de la comunidad vegetal (Vázquez 2002). Es muy común observar una disminución de la densidad de renovales de las especies principales y un alto porcentaje de individuos jóvenes deformados por efecto del ramoneo (Relva y Veblen 1998; Blackhall et al. 2008). Asimismo, es de esperar que diferentes intensidades de pastoreo repercutan en el crecimiento de los renovales de manera dispar. Por otro lado, en la comunidad del sotobosque se espera una disminución en la proporción de especies forrajeras de mayor valor nutritivo, y el incremento del estrato arbustivo y de la densidad de especies de poca utilidad resistentes al pastoreo (Relva et al. 2008). La consideración de las formas de vida puede ser un buen indicador de la intensidad de pastoreo, ya que agrupa a las plantas en función de la ubicación de su yema de renuevo y, por ende, de la tolerancia a disturbios. A su vez, el cambio en la abundancia relativa de especies del sotobosque puede afectar procesos clave como la capacidad de resistir las invasiones biológicas, las interacciones de facilitación y la polinización (Vázquez 2002).

Desde el punto de vista ecológico, el manejo sustentable del bosque mixto a través del manejo de la regeneración aparece como una alternativa viable debido a que el establecimiento de individuos de estas especies es frecuente como resultado de diversos disturbios. Ante estas situaciones, se propone la revalorización y recuperación del recurso nativo a través del manejo sustentable de los bosques degradados. Para poder llegar a cumplir este objetivo resulta indispensable incrementar el conocimiento de la dinámica poblacional de los bosques para determinar cuáles serían las condiciones adecuadas para el éxito en el establecimiento y crecimiento inicial de los renovales bajo diferentes intensidades de uso silvopastoril y, consecuentemente, los posibles aspectos de manejo a considerar.

El objetivo general del trabajo fue estudiar la composición y estructura de los bosques mixtos de ciprés de la cordillera y coihue bajo diferentes intensidades de uso silvopastoril poniendo énfasis en los cambios demográficos de la comunidad de dosel y la estructura de la comunidad vegetal del sotobosque.

Metodología

Se trabajó en establecimientos de productores forestales ganaderos del suroeste de la provincia de Río Negro, con dos niveles de uso silvopastoril: alto y bajo. Para reducir la variabilidad dada por la historia de uso y factores ambientales, se trabajó con un diseño de muestreo apareado. En cada establecimiento, y para cada intensidad de pastoreo,se instalaron tres parcelas de 10 m x 10 m. En cada parcela y para cada individuo con una altura mayor a 1,30 m, se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura total, y se determinó el género y especie. A su vez, dentro de cada parcela se instalaron 3 sub-parcelas de 1 m x 1 m para medición de la regeneración, donde se cuantificó la presencia de renovales de las principales especies arbóreas del dosel y a cada renoval se le midió el diámetro a la base y la altura total. Para cuantificar la estructura y composición de la vegetación del sotobosque se utilizó el método de point-quadrat. En cada parcela se midió una transecta de 30 m, con estaciones de medición cada 30 cm. En cada estación se registró el número de toques por estrato (cada 0,25 cm) sobre una vara de 1,5 m de alto. También se registró a qué forma de vida de Raunkiaer pertenecía cada especie.

Se realizó un análisis de clases diamétricas para evaluar la estructura demográfica de los sitios. Para cada especie del dosel y para los grupos “árboles” y “arbustos” (agrupaciones de especies por su arquitectura) se armaron clases diamétricas de 5cm y se ajustaron regresiones lineales al logaritmo del número de individuos por clase diamétrica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Posteriormente, se compararon el valor de ajuste (R^2) y la pendiente de cada función entre intensidades de uso. Para evaluar el potencial de regeneración se calculó la proporción de dos clases de juveniles (Juvenil 1: <0,1 m, Juvenil 2: 0,1-1,3 m) y de adultos (más de 5 m) en cada parcela y se compararon entre intensidades de uso a través de un análisis de la varianza (ANOVA). Para evaluar la estructura y composición de la vegetación del sotobosque se calcularon índices de diversidad para obtener información sobre la complejidad (diversidad de estratos verticales) y heterogeneidad (diversidad de formas de vida) estructural de la vegetación del sotobosque. Estos índices se compararon entre intensidades de uso mediante un test.

Resultados y discusión

En el análisis de clases diamétrias, una pendiente más negativa implica mayor presencia de regeneración y, por ende, de juveniles que garantizan la renovación futura de los individuos más viejos del dosel (Tabla 1). Esto puede ser interpretado como un bosque con una estructura demográfica más "saludable". A pesar que en los sitios de alta intensidad hay mayor proporción de juveniles 1 (regeneración de hasta 0,1m de altura) (Tabla 2), encontramos que en dos de los tres campos analizados no hay diferencia en la pendiente para las diferentes intensidades de uso silvopastoril. Esto podría indicar que la intensificación en la producción no estaría afectando la estructura demográfica del componente arbóreo del bosque ni de las especies dominantes del dosel. Sin embargo, sí encontramos diferencias en el establecimiento Lanfré, donde un aumento en la intensidad de uso silvopastoril va de la mano con una reducción en la abundancia de la regeneración (pendiente más positiva que en baja intensidad de uso silvopastoril) (Tabla 1). La mayor carga ganadera que presenta este establecimiento productivo puede ser una de las razones por la cual el aumento en la intensidad de uso modifica la estructura demográfica del bosque.

TABLA 1. Análisis de clases de tamaños: Resultados de regresiones lineales del logaritmo de la abundancia de individuos en función de clases diamétricas (de 5cm consecutivas). En negrita se muestran los sitios con diferencias entre intensidades de uso. R^2: valor de ajuste de la función a los datos. Pendiente: valor de la pendiente de la curva. *p*: valor de significancia.

		Alto uso silvopastoril			Bajo uso silvopastoril		
		R^2	pendiente	*p*	R^2	pendiente	*p*
Criado	Ciprés	0,46	-0,22	*0,004*	0,47	-0,23	*0,004*
	Coihue	0,29	-0,14	*0,027*	0,19	-0,14	*0,06*
	Árbol	0,67	-0,28	*0,0002*	0,48	-0,26	*0,004*
	Arbusto	0,15	-0,06	*0,09*	0,3	-0,12	*0,03*
Foyel	Ciprés	0,74	-0,14	*0*	0,49	-0,15	*0,003*
	Coihue	0,4	-0,16	*0,009*	0,21	-0,11	*0,056*
	Árbol	0,89	-0,25	*0*	0,8	-0,24	*0*
	Arbusto	0,25	-0,15	*0,04*	0,29	-0,16	*0,03*
Lanfre	Ciprés	**0,16**	**-0,06**	***0,05***	**0,56**	**-0,24**	***0,001***
	Coihue	**0,33**	**-0,06**	***0,02***	**0,26**	**-0,13**	***0,04***
	Árbol	**0,51**	**-0,14**	***0,003***	**0,58**	**-0,25**	***0,001***
	Arbusto	0,31	-0,13	*0.02*	0,38	-0,13	*0,01*

El potencial de regeneración expresa la proporción de individuos en diferentes estadios

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(juveniles y adultos) sobre el total de la población. A pesar de ser pocas las diferencias significativas entre los diferentes estadios para las diferentes intensidades de uso, se destacan fuertes tendencias (Tabla 2). En general, los juveniles 1 de las especies del dosel son más abundantes en los sitios de alta intensidad de uso, posiblemente dado por la mayor disponibilidad de luz producto de una mayor apertura de dosel. A su vez, la mayor complejidad y heterogeneidad estructural del sotobosque (Tabla 3) les puede estar brindando protección contra la desecación y el pisoteo. Sin embargo, esta tendencia no se mantiene hacia los juveniles 2, donde la mayor proporción de estos varía según el campo y la especie. Contrariamente a lo encontrado para los estadios más jóvenes, la proporción de individuos adultos fue siempre mayor a baja intensidad de uso silvopastoril. Esto podría estar indicando que la regeneración presente en sitios de alto uso no llegaría a mantener la estructura de dosel, quizás por la presión de herbivoría sobre los juveniles 2 y por las condiciones microclimáticas más extremas en los sitios de alta intensidad de uso.

TABLA 2. Potencial de regeneración: resultados de ANOVA comparando la proporción de individuos en distintos estadíos entre usos silvopastoriles. Se muestra el uso que presentó mayor proporción y el valor de significancia (p). Juvenil 1: hasta 0,1m. Juvenil 2: 0,1 a 1,5m. Adulto: más de 5m. A: mayor proporción en alta intensidad de uso. B: mayor proporción en baja intensidad de uso.

		Juvenil 1		Juvenil 2		Adulto	
		Uso con mayor proporción	*p*	Uso con mayor proporción	*P*	Uso con mayor proporción	*p*
Criado	Ciprés		*0,89*	A	*0,05*	B	*0,21*
	Coihue	A	*0,09*	B	*0,35*	=	*0,62*
	Árbol	A	*0,36*	=	*0,45*	B	*0,32*
	Arbusto	**A**	***0,04***	**B**	***0,04***	=	*0,81*
Foyel	Ciprés	=	*0,68*	B	*0,21*	=	*0,58*
	Coihue	=	*0,49*	A	*0,29*	B	*0,27*
	Árbol	=	*0,37*	=	*0,98*	=	*0,85*
	Arbusto						*1*
Lanfre	Ciprés	A	*0,15*	=	*0,48*	B	*0,13*
	Coihue	=	*0,37*	=	*0,83*	=	*0,46*
	Árbol	=	*0,42*	=	*0,8*	**B**	***0,05***
	Arbusto			B	*0,28*	=	*0,97*

El índice de complejidad estructural del sotobosque describe la diversidad de estratos del sotobosque (Tabla 3). Para cada una de las situaciones muestreadas, la diversidad de estratos fue siempre mayor en alto uso, lo que puede estar indicando que el aumento en la intensidad de uso modifica la estructura del sotobosque hacia una comunidad más compleja estructuralmente. De forma similar, encontramos una mayor diversidad de formas de vida en los sitios con alta intensidad de uso silvopastoril (heterogeneidad de formas de vida). Esto quizás este dado por un aumento en la abundancia de especies terófitas y hemicriptófitas (hierbas anuales, pastos con estolones, etc.), tolerantes al disturbio de herbivoría. Los bosques de esta zona, sin disturbio, están caracterizados por una mayor proporción de fanerofitas y camefitas (árboles y arbustos) y geófitas adaptadas a sobrevivir en el invierno. Los sitios de baja intensidad de uso, al tener menor apertura de dosel, desarrollan

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sotobosques con menor intensidad de luz que resultan en que la complejidad y heterogeneidad sea menor que en alto uso.

TABLA 3. Complejidad y heterogeneidad del sotobosque: Índices de diversidad entre usos silvopastoriles (alto y bajo) y comparación entre usos silvopastoriles mediante test t modificado (en negrita se marcan las diferencias significativas). Complejidad: diversidad de estratos verticales (separados cada 25 cm). Heterogeneidad: diversidad de formas de vida de Raunkiaer a lo largo de 30 m.

	Complejidad		Heterogeneidad	
	Alto	Bajo	Alto	Bajo
Lanfre	0,44	0,53	**0,52**	**0,23**
Foyel	**0,58**	**0,31**	**0,50**	**0,25**
Criado	**0,64**	**0,42**	**0,49**	**0,19**

Conclusiones

Contrariamente a lo esperado, la intensidad de uso no tuvo un efecto significativamente negativo sobre la estructura demográfica de la población tanto desde el punto de vista del potencial de regeneración como del análisis de las clases diamétricas de los componentes arbóreos y arbustivos más importantes de los mismos. Sin embargo, la complejidad y la heterogeneidad de los diferentes estratos del sotobosque fué mayor en los sitios con alta intensidad de uso. Si bien al momento incrementos en la intensidad de uso no estaría comprometiendo la perpetuidad del recurso forestal, los cambios documentados en el sotobosque indican posibles cambios en los patrones de desarrollo de los mismos.

Agradecimientos

A los Sres. Roberto Criado, Lisando Lanfre y Estancia El Foyel Lta por permitirnos trabajar en sus establecimientos productivos. Los fondos utilizados para llevar a cabo este estudio fueron provistos por la Universidad Nacional de Rio Negro (PI 40-B-311) y la Fundación Rufford (RSG).

Referencias bibliográficas

Blackhall ME Raffaele & TT Veblen (2008) Cattle affect early post-fire regeneration in a *Nothofagus dombeyi–Austrocedrus chilensis* mixed forest in northern Patagonia, Argentina. Biological Conservation, 141: 2251-2261.

Relva MA & TT Veblen (1998) Impacts of introduced large herbivores on *Austrocedrus chilensis* forests in northern Patagonia, Argentina. Forest Ecology and Management, 108: 27.

Relva MA, C LópezWesterholm & T Kitzberger (2008) Effects of introduced ungulates on forest understory communities in northern Patagonia are modified by timing and severity of stand mortality. Plant Ecology, 201: 11-22.

Soler RM Gonzalez Pastur, P Peri, MV Lencinas & F Pulido (2013) Are silvopastoral systems compatible with forest regeneration? An integrative approach in southern Patagonia. Agroforestry Systems, 87:1213.

Vázquez DP (2002) Multiple effects of introduced mammalian herbivores in a temperate forest. Biological Invasions, 4: 175-191.

A1-506 Policultivo de amaranto con leguminosas, una alternativa de manejo agroecológico de malezas para agricultores familiares de la provincia de Buenos Aires

Ciocchini, Florencia Indira, FCAyF. florciocchini@gmail.com,.
Santiago J. Sarandón CIC- FCAyF,
Alejandra Carbone, INFIVE-FCAyF. alevcarbone@yahoo.com.ar;
Carla Palladini Asse, FCAyF;
Mutti, Matías José, FCAyF;
Segundo Rocha. FCAyF.

Resumen
La necesidad de un sistema agropecuario más sustentable, ecológicamente adecuado, y socialmente aceptable, que provea una alimentación variada y de calidad, es hoy una realidad en la Provincia de Buenos Aires. El cultivo del amaranto (*Amaranthus sp*.), alimento altamente nutritivo y con gran potencial para adaptarse a las condiciones agroecológicas de la provincia de Buenos Aires, es una posibilidad. Una de sus dificultades es el control de malezas sin uso de agroquímicos. El objetivo de este trabajo es evaluar, desde un enfoque agroecológico, el uso de policultivos con leguminosas (*Vicia villosa* y *Trifolium pratense*), como alternativa a dicho problema. Los resultados de esta experiencia muestran que el amaranto y las leguminosas, al ocupar nichos ecológicos distintos, no presentan fuerte competencia entre sí y, por lo tanto, la siembra de *vicia villosa* con amaranto aparece como una estrategia adecuada para el manejo ecológico de malezas para agricultores familiares de la provincia de Buenos Aires.
Palabras-clave: pseudocereal; leguminosas; malezas; herbicidas; manejo.

Abstract: The need of agricultural system more sustainable, ecologically suitable and aceptable socially, that provides varied and quality alimentation, is now the reality of Province of Buenos Aires. The crop amaranth incorporation (Amaranthus sp.), very nutritious food and with great potential to suit the agro-ecological conditions of the province of Buenos Aires, is a posibility. one of the difficulties is to control weeds without using chemicals. The aim of this study is to evaluate , from an agro-ecological approach , using intercropping with legumes (*Vicia villosa* and *Trifolium pratense*), as an alternative to this problem.The results from that experience show that the amaranth and the legumes, occupy differents niches, no significant competition between them, so, the planting of *vicia villosa* and amaranth appear like suitable strategy to do an ecological management of weeds for family farmers from Province of Buenos Aires.
Keywords: pseudocereal; legumes; weeds; herbicides; management.

Introducción

El amaranto (*Amaranthus ssp*.), debido a su alta plasticidad agronómica, su baja demanda de labores culturales, sus excelentes propiedades nutricionales y su nicho comercial, tiene un potencial destacable como cultivo alternativo para los agricultores familiares de la Provincia de Buenos Aires. Si bien el cultivo es propio de zonas andinas, (*A. caudatus* L.), y

de Mesoamérica, (A. *hypochondriacus* L. y A. *cruentus* L.), existen experiencias que demuestran su adaptación a las condiciones agroecológicas de la Provincia de Buenos Aires (Carbone *et al.*, 2011a; Carbone *et al.*, 2011b). Uno de los problemas que limitan aún este cultivo es la proliferación de malezas que interfieran en su desarrollo y pueden competir por recursos. El uso de herbicidas como principal (y muchas veces única) metodología de control, no parece muy adecuada como estrategia para diseñar y manejar sistemas agrarios sustentables (Sarandón & Sánchez Vallduví, 2014), por su toxicidad, su baja efectividad en muchos casos (malezas resistentes) y el alto costo para muchos agricultores. A su vez, en la provincia de Buenos Aires están creciendo las franjas donde está prohibido fumigar, por lo que el paradigma de erradicar a las malezas debe ser replanteado, para buscar una solución más integral a este problema (Acciaresi & Sarandón, 2002). Según explican Sarandón & Sánchez Vallduví (2014) "La Agroecología, como disciplina científica emergente, busca explorar alternativas basadas en procesos ecológicos del cultivo y las malezas. La intensidad de la competencia entre cultivos y malezas no es constante y depende de factores como las características de la comunidad de malezas, del cultivo y el ambiente en el cual ocurre".

Entre las estrategias propuestas para un manejo de las malezas se encuentra la habilidad competitiva. En los sistemas cultivados, la misma, puede mejorase a través de sistemas más diversos (Liebman & Dyck, 1993, Malézieux *et al.*, 2008) en los cuales la superposición de nichos ecológicos de las especies involucradas resulta menor que en la monocultura (Saucke & Ackerman, 2006). Los sistemas más hábiles para capturar recursos, pueden dejar menos recursos disponibles para las malezas. En consecuencia, el uso de cultivos consociados puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las malezas y generar una disminución de su capacidad reproductiva, actuando así como supresor (De Haan et al., 1997)." Para ello es importante elegir cuidadosamente los cultivos acompañantes. Sarandon & Sánchez Vallduví (2014) exponen que "las leguminosas se destacan como alternativa para cultivos asociados por fijar N atmosférico a través del proceso simbiótico (Neumann *et al.,* 2009), en especial si el cultivo al que acompañan es poco competitivo (Andersen *et al*., 2004). Es esperable, entonces, una mayor disponibilidad de dicho recurso y, consecuentemente, una menor competencia entre los cultivos elegidos. Por lo tanto, no competirían severamente con este pseudocereal, pero podrían limitarle la disponibilidad de recursos a las posibles malezas. El trébol rojo (*Trifolium pratense*) y la vicia (*Vicia villosa*), son dos especies leguminosas comunes en la región, de uso principalmente forrajero, de crecimiento rápido, principalmente la vicia, que puede cubrir el surco y generar importante cantidad de materia verde en poco tiempo, lo que las vuelve competitivas frente a malezas. En este trabajo se plantea estudiar la alternativa agroecológica del policultivo de amaranto con dos leguminosas (*T. pratense* "trébol Rojo" y *vicia villosa* "Vicia") como estrategia para el manejo agroecológico de malezas. Se considera que el amaranto y las leguminosas, al ocupar nichos ecológicos distintos, no presentan una fuerte competencia entre sí; lo que mejoraría la habilidad competitiva del amaranto hacia las malezas.

Metodología

Se llevó a cabo un ensayo en parcelas experimentales en la Estación Experimental Julio Hirschhorn de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), partido de La Plata,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

República Argentina: latitud 34º 50' y 35º 30' S. Su relieve es el de una llanura con ondulaciones leves, con suelos aptos para actividades agrícolas. De clima templado, la temperatura media anual es 16,3 °C y las precipitaciones anuales son 1023 mm. Se utilizó un genotipo de Amaranto (*Amaranthus caudatus* L. `Don Guiem´) y variedades de dos especies de leguminosas, "Vicia" *Vicia villosa* Roth y "Trébol Rojo" *Trifolium pratense* Redqueli. La preparación del suelo se realizó mediante dos pasadas de rastra de disco superficial y posterior labranza secundaria, sin control químico. La siembra, se realizó en forma manual, con una fertilización de 80 kg/ha de fosfato diamónico, el 30 de octubre de 2013. La densidad fue 8 kg/ha para el Amaranto (Am); 8 kg/ha para el Trébol Rojo (TR) Y 45 kg/ha para la Vicia (V), en parcelas de 6m x 1,75m. Los tratamientos fueron: Amaranto solo (Am), Vicia (V), Trébol Rojo (TR), Amaranto/Vicia (Am/V), Amaranto/Trebol rojo (Am/TR). Se analizaron las parcelas de leguminosas puras para calcular el Uso Equivalelente de la Tierra (UET) (Gliessman, 2002). El distanciamiento entre líneas testigo (parcelas donde había ausencia de policultivo) fue de 0,35 m., y en las parcelas con policultivo el amaranto se sembró a 0,35 m. y entre medio se sembró la leguminosa correspondiente, quedando distanciada a 0,17 m. del cultivo principal. Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones.

A los 10 y 21 dds, se registraron la emergencia del cultivo (Amaranto y/o leguminosas), presencia de malezas, cantidad y especies, estado fenológico del Amaranto (cantidad de hojas desplegadas), TR (cantidad de trifolios) y Vicia (cantidad de nudos); % cobertura (de las especies cultivadas), % cobertura de malezas, estado del ensayo en general: coloración, uniformidad. Se realizaron dos cosechas, a los 47 dds se registró la biomasa total. A 127 dds se discriminó el material en leguminosa, maleza y amaranto. Se hicieron cortes de 3 surcos (0,35 m entre surco) por 0,30 m (0,21 m2). Se cosecharon sólo las parcelas que tenían amaranto (solo o con leguminosa 1 y 2). La extracción fue de 1 metro lineal por parcela.

Rsultados y discusión

Al día 24 dds se observó una mayor cobertura de cultivo y menor porcentaje de malezas en el tratamiento de Am/V, que en el resto de los tratamientos (Am; Am/TR), lo que confirmaría la hipótesis que el policultivo de amaranto y leguminosas, mejora la habilidad competitiva para con las malezas. Como explican De Haan *et al*. (1997) citado por Sánchez Vallduví & Sarandón (2014) "En sistemas más hábiles para capturar recursos, como pueden ser los policultivos respecto a los cultivos puros, se espera que queden menos recursos disponibles para las malezas". En consecuencia, el policultivo puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las malezas y generar una disminución de su capacidad reproductiva, actuando así como supresor.

En el corte efectuado a los 47 dds se observó mayor biomasa en el tratamiento Am/V que en el Amaranto puro y un UET, mayor que el promedio entre los tratamientos Amaranto solo (Am) y Vicia (V). Lo cual estaría correlacionado con lo observado y analizado los 24 dds.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

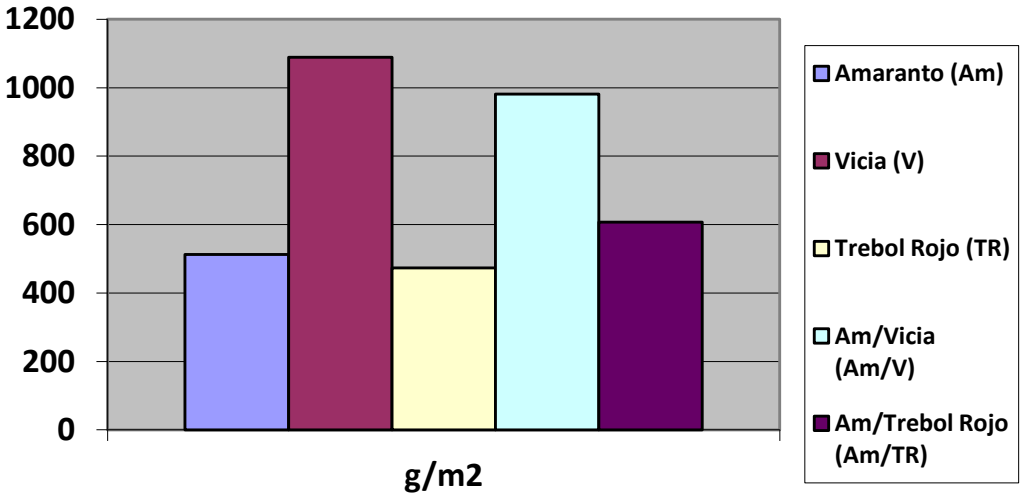


FIGURA 1. Biomasa aérea total a los 47 dds en distintos tratamientos de cultivo de amaranto y leguminosas.

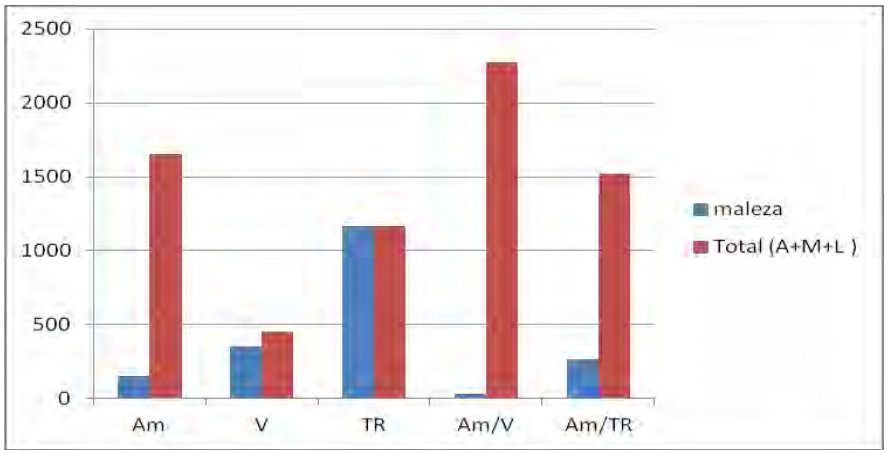


FIGURA 2: Biomasa aérea de malezas y total (amaranto, malezas y/o leguminosas), en cada uno de los tratamientos, a los 127 dds.

Se observó un menor desarrollo de malezas, absoluto y relativo, en el Am/V que en la parcela de Amaranto puro. Esta determinación, confirmaría los datos de la primera cosecha a los 47 dds y seguiría consolidando lo observado 24 dds. En los tratamientos Am/TR y TR no se observó el resultado esperado, puesto que, en ambos tratamientos, el TR tuvo una presencia nula y había predomino de malezas. De esta manera la opción del Trébol Rojo, como leguminosa acompañante del cultivo de amaranto, necesitaría futuros ensayos.

TABLA 1. Rendimiento del cultivo de amaranto con y sin leguminosas.

Tratamientos (promedio)	Rendimiento (kg grano/ha)
Am	960,57
Am/V	1464,00
Am/TR	1191,57

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Teniendo en cuenta que el rendimiento en gran promedio mundial ronda los 800-3000 kg/ha., y los resultados alcanzados en el ensayos en La Plata campaña 2010-2011 con la variedad *Amaranthus caudatus* L. `Don Guiem´, fueron en promedio 1377 kg/ha (Carbone *et al.*, 2011a; Carbone *et al*., 2011b) se puede afirmar que los rendimientos del cultivo de amaranto en los tres tratamientos de la actual experiencia estuvieron dentro de los parámetros esperados. Claramente, en la combinación de amaranto con vicia (Am/V) fue donde se encontraron los valores más altos de rendimiento, seguido por la combinación de amaranto con trébol rojo (Am/TR) y por ultimo amaranto solo (Am). Esto estaría de acuerdo con la hipótesis de que el amaranto y las leguminosas, especialmente la vicia, al ocupar nichos ecológicos distintos, no presentan fuerte competencia entre sí.

Conclusiones

La siembra de *Vicia villosa* con el cultivo de amaranto aparece como una estrategia adecuada para el manejo ecológico de malezas para agricultores familiares de la provincia de Buenos Aires.

Referencias bibliográficas

Acciaresi HA & SJ Sarandón (2002) Manejo de malezas en una agricultura sustentable. En Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Sarandón SJ Ed. Ediciones Científicas Americanas pp. 331-361.

Andersen MK, H Hauggaard-Nielsen, P Ambus & ES Jensen (2004) Biomass production, symbiotic nitrogen fixation and inorganic N use in dual and tri-component annual intercrops. Plant and Soil 266: 273-278.

Carbone, AV, FI Ciocchini, E Abrahamovich, F Fernández, F Serraíno, C Estelrrich & ME Yanniccari (2011b)"Análisis del crecimiento y rendimiento de tres cultivares de amaranto cultivados en la plata". XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas, Misiones. Argentina: 149-150.

Carbone AV, La Di Piero, M Mutti, D De Miguel, R Del Valle & ME Yanniccari (2011a) "Influencia del arreglo espacial sobre la producción de biomasa y rendimiento en grano de amaranto". XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas, Misiones. Argentina: 149.

De Haan RL, CC Sheaffer & DK Barnes (1997) Effect of annual medic smother plants on weed control and yield in corn. Agronomy Journal 89: 813-821.

Gliessman SR (2002). Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359 PP. Capitulo 16: 229-249.

Liebman M & E Dyck (1993) Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Applications 3 (1): 92-122.

Malézieux E, Y Crozat, C Dupraz, M Laurans, D Makowski, H Ozier-Lafontaine, B Rapidel, S De

Neumann A, J Werner & R Rauber (2009) Evaluation of yield-density relationships and optimization of intercrop compositions of field-grown pea-oat intercrops using the replacement series and the response surface design. Field Crop Research 114: 286-294.

Sanchez Vallduví G & SJ Sarandón (2014) Principios de manejo ecológico de malezas, en La Agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable, Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. SJ Sarandón & CC Flores, (Editores) Programa Edición Libros de Cátedra, Editorial Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Capítulo 11: 286-313. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280

Saucke H & K Ackerman. (2006). Weed supresion in mixed cropped grain peas and false flax (*Camelina sativa*). Weed Research 46: 453-461.

A1-511 Manejo agroecológico de una finca cítrica tomando como base el estado de la microbiología del suelo

María de los Ángeles Quinteros[1], Elena Boggiatto[2], Carlos Bellone[2], Julio Ivaldi[1], Jorge Miranda[1], German Alderete[1], Liliana Fortini[1], Claudia Funes[1]

[1]INTA quinteros.maria@inta.gob.ar [2]UNT, FAZ Inab21@hotmail.com

Resumen
En una finca cítrica de la Localidad de Tafí Viejo, Tucumán se determinó la actividad biológica total del suelo cultivado con cítricos consistente en el recuento de bacterias, actinomicetes y hongos en medios de cultivos semiespecificos y carbohidratos totales por el método del fenol sulfúrico. Los resultados muestran que las zonas de muestreo delimitadas como altas tienen los valores menores de carbohidratos y los mayores en el recuento de bacterias. Por el contrario, las zonas bajas los recuentos son de más alto números, teniendo el monte y alambrado valores intermedios de carbohidratos y los recuentos de bacterias superiores. Los actinomicetes se expresan con números superiores PA, siguiendo en orden de importancia el monte. En cambio los hongos tienen un comportamiento diferente a los otros recuentos microbianos, expresando en todos los recuentos valores similares.
Palabras claves: citrus, carbohidratos, microbiología del suelo.

Abstract
In Tafí Viejo, Tucumán, in a citrus farm was determined the soil full biological activity. The methodology followed, was doing the recount of bacteria, actinomycetes and fungi developed in a specific media and, the total carbohydrates were determined by the sulfuric phenol methods. The results showed low carbohydrates content and high number of bacteria in high sites; in low sites the recount was higher and, intermediate carbohydrates values and high bacteria occurred near the wire fence and in the scrub. Actynomicetes was higher in the high site than in the scrub. The fungi behavior was different to the other microbe, all the recounts had similar values in all fronts.
Keywords: citrus, carbohydrates, soil microbiology.

Introducción

Los ecosistemas tienen tendencia al cambio conocido como sucesión o desarrollo y distinguen claramente a los que tienen los componentes biológicos (Odum, 1998). En el caso de los ecosistemas, la sucesión es un proceso natural que lleva a ser estable, pero en los agroecosistema es un proceso que por agregados energéticos lleva a un aumento de productividad pero de baja estabilidad (Sarandón, 2002), teniendo en cuenta que las funciones específicas del suelo son I) Captar, mantener y liberar agua y nutrientes y otros compuestos químicos; II) Recargar las napas subterráneas; III) Mantener un habitad edáfico adecuado para la actividad biológica del suelo.

La calidad del suelo establecida por el comité de la sociedad americana de la ciencia del suelo, es la capacidad funcional de un tipo específico de suelo, para sustentar la productividad animal o vegetal, mantener y mejorar la calidad de agua y aire, y sostener el asentamiento y salud humana con limites eco sistémicos naturales o determinados por el manejo (Sanzano, 2005), incluyen los principios de la sustentabilidad. Su objetivo es alcanzar alta capacidad productiva y habilidad del suelo para promover la productividad del agro ecosistema, sin deteriorar sus propiedades fisicoquímicas y biológicas.

En el sistema de cultivo perenne de limón donde el productor debe entregar al mercado una fruta en excelente estado, debe incorporar gran cantidad de agro insumos que van desde insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., cuyos restos van al sistema suelo y con ello provocan alteraciones en su función ya nombrada.

El objetivo de este trabajo es identificar la biota presente en el suelo cultivado comparada con el monte y otras situaciones ecológica natural y con esta información generar un manejo productivo y estable con el suelo aportando agua sin contaminantes a las napas y equilibrar las funciones biológicas.
Descripción del área donde se realizó el muestreo. En general, son productores de escaso nivel de organización, prevaleciendo la individualidad en los aspectos productivos, como en lo comercial, de baja capacidad financiera y económica, con ingresos anuales insuficientes para participar en el proceso de desarrollo y colocarse a nivel de los productores de avanzada.

Antecedentes y análisis de la situación actual
Para tener una real idea de la situación actual, es necesario analizar las dos etapas anteriores del PROFAM ejecutado. En el año de iniciación de la primera etapa del PROFAN (2006) ejecutado anteriormente, la situación inicial observada y analizada los productores integrantes del proyecto eran de producciones por debajo de la media de la provincia. Las principales razones identificadas eran: incidencia genética, problemas de plagas y enfermedades, falta de poda, manejo inadecuado, plantas envejecidas con baja eficiencia productiva y necesidades de renovación (presencia de material vegetal seco, defoliación, alta mortandad), uso no racional de agroquímicos con incidencias en el medio ambiente (uso de biocidas no específicos, aplicaciones subletales, con máquinas e implementos inadecuados), escasa o nula realización de actividades productivas complementarias o suplementarias a la actividad principal (Citrus), sin análisis potencial de diversificación, sin producción para autoconsumo de productos de granja y hortalizas y en relación a lo organizacional muy individualistas y con escaso conocimiento de alternativas de asociación relacionado a producción y comercialización, actualmente al estar organizados bajo la figura de grupo PROFAN están en los pasos para ingresar al mercado de exportación de limones, es por esta razón que comenzamos con análisis de microbiología de suelo entre otros aspecto en relación a la planta y la producción.

Metodología
La extracción de muestras de suelo se realizó en la Localidad de Tafí Viejo, finca cítrica El Taficillo. Se extrajeron muestras de zonas lindantes a la finca en el Monte natural de Las Yungas (M), suelo del alambrado de la finca (A), muestras dentro de la finca bajo plantación de limonero zona alta (PA) y muestra de la zona baja de la finca (PB).

Las muestras fueron analizadas en Laboratorio de Microbiología Agrícola de la Facultad de Agronomía y Zootécnica de la UNT, para los recuentos de bacterias, hongos y actinomicetes. Para ello se prepararon los siguientes medios de cultivos: Agar Caldo nutritivo, Agar Saboreaud y Agar Glicerina-aspargina, respectivamente. Se prepararon diluciones suspensiones sucesivas de las tres muestras de suelos según lo propuesto por Girard y Rougieux (1964); se sembraron alícuotas de las diluciones 10^{-5},10^{-6} y 10^{-7} para bacterias y actinobacterias, las diluciones 10^{-4},10^{-5} y 10^{-6} para hongos, cada una en sus respectivos medios de cultivos. Se incubó en estufa a 29°C durante 48 hs. Los datos fueron procesados estadísticamente utilizando ANOVA. A cada muestra de suelo se determinó el contenido de carbohidratos totales por el método de fenol-sulfúrico de acuerdo con lo propuesto por Safarik y Santruckova (1992).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

En las figuras se pueden observar las variaciones de los recuentos de microorganismos en las distintas muestras recolectadas (Figura Nº1 A, B y C).

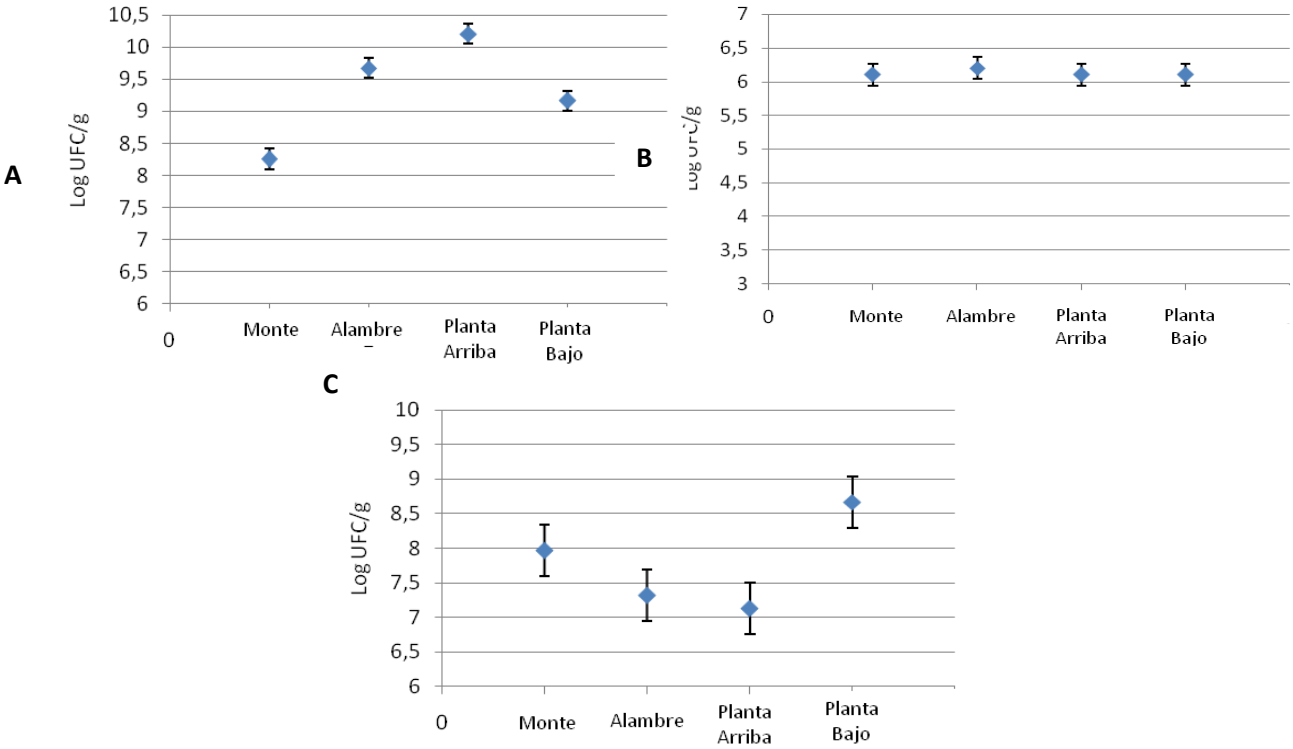


FIGURA 1. Cuadros que muestran los recuentos de Bacterias (A), Hongos (B) y Actinomicetes (C) como log de UFC por gramo de suelo de las cuatro muestras de suelo analizadas.

TABLA 1. Resultados del contenido de carbohidratos totales de cada muestra de suelo expresados en Nm.

Muestra	Carbohidratos totales (mM)
Monte	25,0
Alambre	12,2
Planta Arriba	10,8
Planta Bajo	38,5

Conclusiones

El recuento de bacterias muestra mayor número en la muestra PA, tomada de las plantas de citrus ubicadas en una zona alta, correspondiendo este resultado a una posible elevada actividad metabólica que coincide con la menor concentración de carbohidratos totales detectada, debido al laboreo del suelo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El menor recuento de bacterias fue encontradas en las muestra de Monte (M) la que corresponde a una zona que no fue alterada por labranzas, que como consecuencia existe un equilibrio microbiológico natural.

En cuanto a la muestra PB, tomada de plantas ubicadas en una zona baja, el contenido de carbohidratos es superior, posiblemente debido al arrastre producido por las lluvias. Existe una menor cantidad de bacterias posiblemente como consecuencia del mayor numero de actinomicetes comparativamente, los cuales podrían estar controlando a formas microbianas sensibles a sustancias tipo antibióticos.

El número de hongos analizado es alto comparativamente a bacterias y actinomicetes y no muestran diferencias significativas en todos los suelos analizados. Este resultado podría deberse a que las condiciones edáficas y ambientales favorecen estos números altos. Evidentemente los sustratos orgánicos que utilizan estos microorganismos son favorables.

Dadas las condiciones hidrológicas de la región durante el muestreo es probable que la humedad sea responsable de los altos recuentos observados en estos suelos. Los resultados obtenidos precisan ser repetidos en las distintas estaciones del año a fin de poder inferir la situación microbiológica del área en estudio, considerando que es un trabajo exploratorio que debe profundizarse en el tiempo.

Referencias bibliográficas

Albanesi, A.; Anriquez, A.; Kunst, C.; Lopez, C. (2003). Calidad de suelo Propiedades Biológicas y evolución en ecosistemas semiáridos. En Microbiología Agricola. Un aporte de la investigación Argentina Alabanesi, A.; Anriquez, A.; Luna, S.; Kunst, C.; Ledesma. (eds).Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina, ISBN 987-99083-X.275p.

Altieri, M.A. (1985). Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Cetal - Chile, Imp. Ed. Interamericana.

Bastida, F.; Zsolnay, A.; Hernández, T.; Garcia, C. (2008). Past, present and future of Soil quality índices: A Biological perspective. Geoderma 147: 159- 171.

Odum, E. (1998). Conceptos de Biogeoquimicos y factores limitantes, Cap. 4 Ecología: El Vinculo entre las Ciencias naturales y las Sociales. Vigésima reimpresión, Compañía Editorial Continental, México 115-149.

Safarik, Ivo y Santruckova. (1992). Direct determination of total soil carbohydrate content. Plant and Soil 143: 109-114.

Sanzano, G.A.; Corbella, R.D.; García, J.R.; Fadda, G.S. (2005). Degradación física y química de un Haplustol típico bajo distintos sistemas de manejo de suelo. Ciencia del Suelo 23(1) 93-100.

Sarandón, S.J. (2000). Manejo de la biodiversidad en sistemas extensivos. Boletín de ILEIA, 15 (3-4): 16-17. Perú.

Sarandón, S.J. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En “AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable”, SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 1: 23-48.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-512 Efecto del laboreo mínimo sobre el rendimiento, la abundancia de la flora arvense y el balance energético y económico en una rotación de espelta, garbanzos y trigo en la Región Mediterránea

Baldivieso-Freitas P, Armengot L, Sans FX.

Equipo de investigación de Ecología de los Sistemas Agrícolas, Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBioº) Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona. Email:pbaldivieso@ub.edu

Resumen
El laboreo mínimo en sistemas herbáceos extensivos ecológicos en Europa, se ha llevado a cabo sobre todo en climas templados. El equipo de investigación Ecología de los Sistemas Agrícolas de la Universidad de Barcelona estableció un experimento a largo plazo en 2011 que tiene el objetivo de evaluar la viabilidad del laboreo mínimo en cultivos herbáceos extensivos ecológicos en clima mediterráneo. Este trabajo analiza el efecto del tipo de laboreo y la fertilización con estiércol compostado sobre el rendimiento de los cultivos de cereales y leguminosas, la abundancia de la flora arvense y el balance económico y energético. El laboreo mínimo no afectó los rendimientos de los cultivos y la fertilización favoreció a los cultivos de cereales. Los balances económico y energético no mostraron diferencias significativas con el tipo de laboreo ni con la fertilización, con la excepción de una mayor cantidad de salida de energía en las parcelas fertilizadas en el cultivo de trigo.
Palabras claves: arado de cincel; arado de vertedera; fertilización orgánica.

Abstract
The application of reduced tillage under organic systems in Europe has been introduced in template climates. In 2011, a long-term experiment was established by the research group of Agroecosystems of the University of Barcelona to evaluate the feasibility of reduced tillage in organic arable cropping systems under Mediterranean climate conditions. In this study we analyse the effect of reduced tillage and fertilization with composted farmyard manure on cereal and legume crop yields, on weed abundance and on the economic and energy balances. Results showed that reduced tillage did not affect crop yields and fertilization increases cereal grain yields. The economic and energetic balances did not show significant differences with the type of tillage and fertilization, with the exception of a higher energy output in fertilized plots in winter wheat crop.
Key words: mouldboard ploughing; chisel ploughing; organic fertilization.

Introducción

El laboreo mínimo es una práctica de la agricultura de conservación, que se basa en la baja perturbación del perfil del suelo, y que puede aumentar a largo plazo el contenido de materia orgánica y nutrientes, mejorar la estructura y la actividad biológica del suelo, reducir la erosión y aumentar la retención de agua y, por tanto, su disponibilidad para el cultivo (Holland, 2004; Berner et al., 2008; Henneron et al., 2014). Sin embargo, el laboreo mínimo, que se ha desarrollado en el contexto de la agricultura convencional, todavía es poco aceptado por los agricultores ecológicos, debido a que generalmente va asociado al incremento de la abundancia de la flora arvense (Bàrberi, 2002). El tipo y la profundidad del laboreo afecta la distribución y la viabilidad de las semillas en el perfil del suelo, la emergencia y la supervivencia de las plántulas, la producción de semillas y la supervivencia

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de las estructuras vegetativas en el caso de las especies perennes (Gruber y Claupein, 2009; Sans et al., 2011; Armengot et al., 2014).
La fertilización tiene un papel importante en los sistemas ecológicos con el objetivo de optimizar el rendimiento y mejorar la calidad del suelo. La fertilización y de manera particular la disponibilidad de nitrógeno debe adaptarse en los sistemas con laboreo mínimo, debido a que la mineralización de la materia orgánica puede disminuir y afectar negativamente el rendimiento de los cultivos (Peigné et al., 2007). La utilización del laboreo mínimo junto con el adecuado uso de fertilizantes orgánicos puede proporcionar rendimientos similares a los de los sistemas convencionales e incluso en algunos casos, rendimientos mayores que con el laboreo convencional (Krauss et al., 2010). Estudios a largo plazo en sistemas ecológicos han demostrado que la aplicación de estiércol tiene efectos positivos sobre el contenido de carbono orgánico y la actividad microbiana del suelo (Fließbach et al., 2007).

La mayor parte de los estudios sobre el efecto de la introducción del laboreo mínimo en el funcionamiento de los sistemas ecológicos se ha llevado a cabo en climas templados, por ello la incorporación de esta práctica agrícola en la región mediterránea constituye un reto debido a las diferentes condiciones climáticas. La elevada temperatura puede facilitar la mineralización de la materia orgánica, mientras que la baja disponibilidad de agua puede disminuirla. Sin embargo, varios estudios muestran que el laboreo mínimo promueve la retención del agua del suelo y es una excelente estrategia para hacer frente a la erosión, proceso muy relevante en la región mediterránea (Moussa-Maghraoui et al., 2010).

Diversos estudios indican que el consumo energético puede disminuir hasta el 20% en los sistemas ecológicos respecto a los sistemas convencionales (Mader et al., 2002) y que la incorporación del laboreo mínimo puede reducir los costos energéticos y económicos. Una menor intensidad de laboreo puede reducir los costos operacionales y en consecuencia, el consumo de energía y las emisiones de CO_2 de los sistemas agrícolas (Holland, 2004; Ozpinar, 2006). El objetivo de este estudio es analizar el efecto del tipo de laboreo y de la fertilización sobre el rendimiento del cultivo, la biomasa de la flora arvense y el balance económico y energético durante los tres primeros años de una rotación de (*Triticum spelta* L., en 2011–2012), garbanzos (*Cicer arietinum* L., en 2012–2013) y trigo (*Triticum aestivum* L. var. Montcada en 2013-2014) ecológicos en la región mediterránea.

Metodología
En otoño de 2011, se estableció un experimento en el Espacio Rural de Interés Natural de Gallecs, situado en el municipio de Mollet del Vallès (Cataluña). Es un área peri-urbana de interés público con una extensión de 753 ha localizada a 15 km al norte de Barcelona. La temperatura media anual es de 14,9 ºC y la precipitación de 647 mm. El experimento incluye dos factores: tipo de laboreo (convencional vs. mínimo) y fertilización (con fertilización vs. sin fertilización), que definen 4 combinaciones de tratamientos con cuatro réplicas (bloques) cada uno, sumando un total de 16 parcelas de 12 x 13 m en un diseño en strip split plot. En este trabajo se presentan los resultados del análisis de los tres primeros años de la rotación que comprende los cultivos de espelta, garbanzos y trigo. El laboreo convencional se realizó con un arado de vertedera (inversión del suelo a 20 cm de profundidad) y una grada rotativa para la preparación de la siembra. Para el laboreo mínimo se utilizó un cincel (sin inversión del suelo, a 20 cm de profundidad) y la grada rotativa para la preparación de la siembra. El tratamiento de fertilización consistió en la aplicación de estiércol antes de la siembra de los cultivos cada año. La cantidad de estiércol varió en función del cultivo; en los cereales se aplicaron 135 kg N_{total} ha^{-1} en la espelta y 138 kg $N_{total}ha^{-1}$ en el trigo, y en el cultivo de garbanzos se aplicó 40 kg N_{total} ha^{-1}. Las dosis de siembra fueron las siguientes: espelta 195 kg ha^{-1}, garbanzos 30 kg ha^{-1} y trigo 220 kg ha^{-1}. Los cereales se sembraron en

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

líneas separadas 12 cm y los garbanzos en líneas separadas 75 cm. Durante el cultivo de espelta no se realizó control de la flora arvense debido a las adversas condiciones meteorológicas. El control de la flora arvense en el cultivo de garbanzo se realizó con un cultivador adaptado para pasar entre líneas y en el cultivo del trigo con una grada de púas flexible. Los cereales y los garbanzos fueron cosechados con una micro-cosechadora (Elite, Wintersteiger, Inc.) en los 9 m × 8 m interiores de cada parcela. La paja de todos los cultivos fue incorporada al campo con una grada de discos. Un mes antes de la cosecha, se evaluó la biomasa de la flora arvense mediante el establecimiento de cuatro cuadros de 1 m x 1 m al azar en cada parcela y se cortó la biomasa aérea total dentro de cada cuadro. El material se secó en una estufa durante 48 horas a 60ºC para obtener el peso seco. El rendimiento del cultivo se obtuvo a partir del peso total de grano de la cosecha de cada parcela.

El cálculo del balance económico y energético de cada uno de los cultivos y tipos de gestión se ha basado en la propuesta metodológica de Guzmán et al. (2008) y Alonso y Guzmán (2010). Para el balance económico, se recogieron datos sobre todos los insumos de trabajo utilizados en todas las operaciones para cada tratamiento. Para el ingreso bruto se tuvo en cuenta solamente el rendimiento del grano del cultivo. Los balances económicos se estimaron en € ha^{-1} $año^{-1}$. El cálculo del balance de energía se basa en la diferencia entre todos los inputs necesarios para la producción del cultivo (maquinaria, materia prima, etc.) y el rendimiento del cultivo (contenido energético del grano), los datos básicos utilizados para calcular el contenido de energía de todos los inputs y el output se obtuvieron de Alonso y Guzmán (2010). La materia orgánica no se suele incluir en los análisis de energía de los sistemas agrícolas, ya que también se considera que es una salida residual de otros sistemas de producción y su contenido energético es muy alto. El valor energético de los rendimientos (contenido energético del grano de cereales y de leguminosas) se obtuvieron de Guzmán et al. (2008). Todos los valores energéticos fueron expresados en MJ ha^{-1}.

Para cada cultivo se evaluó el efecto del tipo de laboreo y de la fertilización y su interacción sobre la biomasa de la flora arvense, el rendimiento del cultivo y los balances económico y energético, mediante un modelo linear mixto en el que se incluyó el bloque como efecto aleatorio, y el laboreo y la fertilización como efectos fijos con dos niveles cada uno y se fijaron los contrastes ortogonales que comparan el laboreo convencional con el laboreo mínimo y la fertilización con la no fertilización. La normalidad de los datos se verificó mediante el test de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de las varianzas mediante el test de Levene. Los datos fueron transformados para cumplir con los supuestos de normalidad y homocedasticidad de los residuos cuando fue necesario. Los análisis se llevaron a cabo mediante el programa estadístico R versión 2.10.1 (R Development Core Team, 2009) y los paquetes lme4 y el languageR.

Resultados y discusión

La fertilización fue el principal factor que afectó el rendimiento de los cereales (espelta: *Est*=163,06; *P*=0,03 y trigo: *Est*=457,80; *P*=0,02; Figura 1a y 1c), mientras que el tipo de laboreo no tuvo ningún efecto significativo sobre estos. No se encontraron interacciones significativas entre la fertilización y el tipo de laboreo en relación al rendimiento de los cultivos. La biomasa aérea total de la flora arvense fue significativamente menor en las parcelas fertilizadas y con laboreo convencional (Figura 1d y 1f), en el cultivo de la espelta (*Est*=-3,29; *P*= $7{,}21e^{-5}$) y del trigo (*Est*=0,09; *P*=0,02). El rendimiento del cultivo de garbanzos y la biomasa de la flora arvense no se vieron afectados por el tipo de laboreo ni por la fertilización. La mayor biomasa de la flora arvense en las parcelas fertilizadas en el cultivo de garbanzos (Figura 1e) respecto de los cultivos de cereales se explica por la menor

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

densidad de siembra del cultivo de garbanzos y la baja eficacia del control de la flora arvense durante el cultivo.

El análisis del balance económico muestra que el tipo de laboreo y la fertilización no afectan los beneficios netos de los cultivos. Sin embargo, los beneficios netos de la espelta son mayores en comparación al cultivo de garbanzos y trigo (espelta: 1692,16 €. ha^{-1} ± 109,72; garbanzos: 527,53 €. ha^{-1} ± 187,66 y trigo: 470,65 €. ha^{-1} ± 59,14), a causa del elevado precio del grano de espelta (1€ kg^{-1}). El análisis de los balances energéticos no refleja diferencias significativas en relación con el tipo de laboreo. El balance energético del cultivo de trigo fue mayor en las parcelas fertilizadas que en las no fertilizadas (*Est*= 4433,43; *P*= 0,004; +F: 34822,99 $MJ.ha^{-1}$ ± 2466,52; -F: 25956,04 $MJ.ha^{-1}$ ± 2292,61), causa del mayor rendimiento del trigo en las parcelas fertilizadas (3476,4 $kg.ha^{-1}$) en contraste con las no fertilizadas (2560,8 $kg.ha^{-1}$). En el cultivo de garbanzo y espelta no se encontraron diferencias significativas en relación a la fertilización.

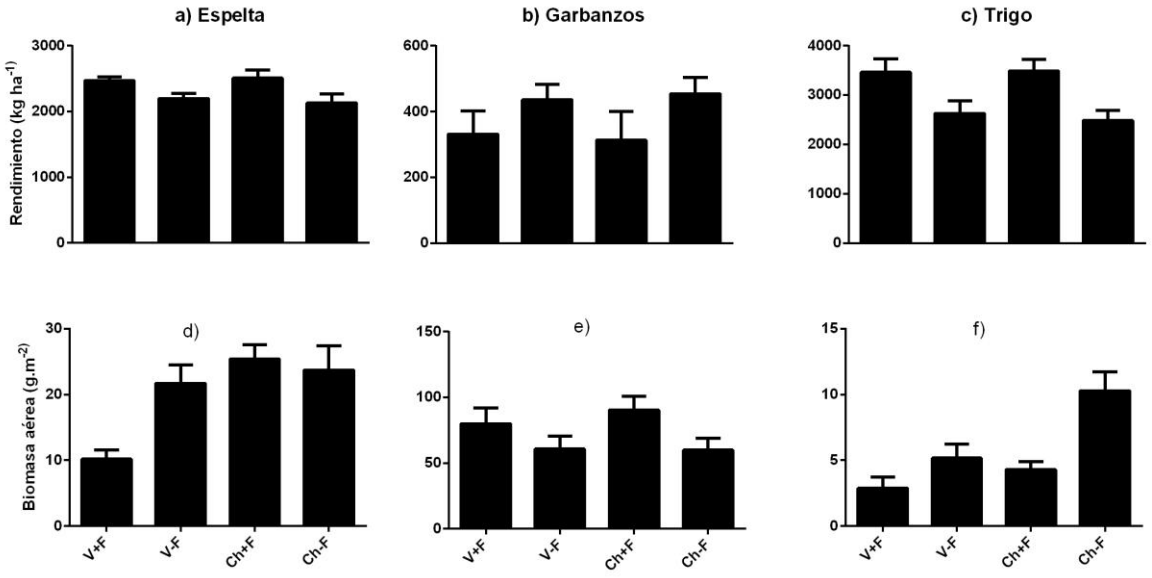


FIGURA 1. Rendimiento del cultivo de espelta a), garbanzos b) y trigo c), y biomasa aérea total de la flora arvense en el cultivo de la espelta d), garbanzos e) y trigo f), en las parcelas con arado de vertedera (V) y cincel (Ch) y con fertilización (+F) y sin fertilización (-F). Medias ± error estándar.

Conclusiones

El seguimiento de los tres primeros años de la rotación muestra que el tipo de laboreo no afectó significativamente la producción de los cultivos de cereales y garbanzos. Sin embargo, la fertilización aumentó el rendimiento de los cereales y contribuyó al control de la abundancia de la flora arvense. La mayor disponibilidad de nitrógeno en las parcelas fertilizadas se pone de manifiesto por el mayor contenido relativo de nitrógeno de la planta cultivada (datos no mostrados). Este patrón sugiere que la incorporación de estiércol al suelo favorece el crecimiento del cultivo y la capacidad competitiva frente a las especies arvenses. El rendimiento del cultivo de garbanzos no se vio afectado por los distintos tratamientos; sin embargo, el estudio ha constatado que la mejora del control de la flora arvense es indispensable para asegurar la viabilidad del cultivo de garbanzos debido a la

elevada sensibilidad a la competencia por parte de la flora arvense. La ausencia del efecto del laboreo sobre el rendimiento de los cultivos contrasta con otros estudios llevados a cabo en climas templados, donde el laboreo mínimo disminuye el rendimiento debido, entre otras causas, a la ralentización de la mineralización del nitrógeno (Gademaier et al., 2012). Este diferente patrón puede explicarse por las características de la región mediterránea, donde las altas temperaturas podrían facilitar la mineralización de la materia orgánica, sin la necesidad de la inversión de la capa superficial del suelo. No se observaron efectos significativos en los balances económicos y energéticos en relación al tipo de laboreo. Sin embargo, el balance energético es significativamente más negativo en las parcelas fertilizadas en el cultivo de trigo debido a los altos rendimientos del trigo en estas parcelas. Estudios más detallados y en los que se tengan en cuenta la diferenciación de los tipos de energía renovable y no renovable son interesantes para evaluar detalladamente el balance energético de estos sistemas ecológicos.

Agradecimientos

Esta investigación se ha llevado a cabo en el marco del proyecto TILMAN-ORG (www.tilman-org.net) y FERTILCROP (www.fertilcrop.net) financiados por los organismos que forman parte del CORE Organic II y CORE Organic II Plus respectivamente, socios del 7PM ERA-Net (www.coreorganic2.org), con el apoyo del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España mediante la ayuda del programa de Formación de Profesorado Universitario (FPU/AP2012-5374) a la primera autora. Asimismo, fue financiado por la Generalitat de Catalunya mediante los proyectos Agroecosystems (2009SGR1058), 2011 AGEC 00011 y 2012 AGEC 00027.

Referencias bibliográficas

Alonso AM, Guzmán GJ (2010) Comparison of the efficiency and use of energy in Organic and Conventional Farming in Spanish Agricultural Systems. Journal of Sustainable Agriculture 34, 312-338,2010.

Armengot L, Berner A, Blanco-Moreno JM, Mäder P, Sans X (2014) Long-term feasibility of reduced tillage in organic farming. Agronomy for Sustainable Development. doi: 10.1007/s13593-014-0249-y.

Audsley E, Alber S, Clift S, Cowell P, Crettaz G, Gaillard J, Hausheer O, Jolliett R, Kleijn R, Mortensen B, Pearce D, Roger E, Teulon H, Weidema B, van Zeijts H (1997) Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture. Final Report of the Concerted Action AIR3-CT94-2028. Silsoe Research Institute, Silsoe, UK.

Berner A, Hildermann I, Fliesbach A, Pfiffner L, Niggli U, Mäder P (2008) Crop yield and soil fertility response to reduced tillage under organic management. Soil and Tillage Research 101, 89–96.

Fließbach A, Oberholzer HR, Gunst L, Mäder P (2007) Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. Agriculture, Ecosystems & Environment 118, 273–284.

Gadermaier F, Bernier A, Fliessbach A, Friedel JK, Mäder P (2012) Impact of reduced tillage on soil organic carbon and nutrient budgets under organic farming. Renewable Agriculture and Food Systems 27, 68-80.

Gruber S, Claupein W (2009) Effect of tillage intensity on weed infestation in organic farming. Soil and Tillage Research 105, 104–111.

Guzman GI, García-Martinez AR, Alonso-Mielgo AM, Perea-Muñoz JM (2008) Producción Ecológica: Influencia en el Desarrollo Rural. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. ISBN: 978-84-491-0895-2.

Henneron L, Bernard L, Hedde M, Pelosi C, Villenave C, Chenu C, Bertrand M, Girardin C, Blanchart E (2014) Fourteen years of evidence for positive effects of conservation agriculture and organic farming on soil life. Agronomy for Sustainable Development. doi:10.1007/s13593-014-0215-8.

Holland J (2004) The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. Agriculture, Ecosystems & Environment 103, 1–25.

Krauss M, Berner A, Burger D, Wiemken A, Niggli U, Mäder P (2010) Reduced tillage in temperate organic farming: implications for crop management and forage production. Soil Use and Management 26, 12–20.
Mäder P, Fliessbach A, Dubois D, Gunster L, Fried P Niggli U (2002) Soil fertility and biodiversity in Organic Farming. Science 296, 1694-1697.
Moussa-Machraoui SB, Errouissi F, Ben-Hammouda M, Nouira S (2010) Comparative effects of conventional and no tillage management on some soil properties under Mediterranean semi-arid conditions in northwestern Tunisia. Soil and Tillage Research 106, 247–253.
Ozpinar S (2006) Effects of tillage systems on weed population and economics for winter wheat production under the Mediterranean dryland conditions. Soil & Tillage Research 87, 1-8.
Peigné J, Ball BC, Roger-Estrade J, David C (2007) Is conservation tillage suitable for organic farming? A review. Soil Use and Management 23, 129–144.
Sans FX, Berner A, Armengot L, Mäder P (2011) Tillage effects on weed communities in an organic winter wheat-sunflower-spelt cropping sequence. Weed Research 51, 413–421.
R version 2.10.1. R Development Core Team (2009) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org.

A1-515 Incidencia de técnicas agroecológicas en la obtención de aceites vegetales destinados a la producción de biocombustibles

J. Medeiros Martins de Araújo[1]; M.D. Raigón[2]

[1]Profesora del curso de Tecnología en Agroecología del Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnología da Paraíba -IFPB -Campus Picuí (Brasil) [2]Dpto. Química. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, s/n. 46021 Valencia (España). jemartins@hotmail.es; mdraigon@qim.upv.es

Resumen

Las necesidades energéticas globales y la limitación de recursos energéticos procedentes de combustibles fósiles obligan a buscar fuentes de energía alternativas y sostenibles. En este trabajo se estudia el rendimiento graso y el perfil de ácidos grasos de aceites de semillas de girasol, ricino y algodón, y el potencial de los mismos en la reacción de transesterificación para obtener biodiesel, en tres estrategias de fertilización (técnicas agroecológicas de fertilización, técnicas convencionales y un testigo sin fertilizar).

La materia prima idónea para la producción de biodiesel debe cumplir con la adaptabilidad al territorio y baja necesidad de insumos fertilizantes (producción agroecológica o sin fertilización), sin provocar empobrecimiento del suelo. Sus aceites deberán presentar alta resistencia a la oxidación, con alta proporción en ácidos grasos saturados. Por los altos rendimientos en la obtención de biodiesel, sobre todo en condiciones de producción agroecológica y sin fertilizar y por la alta fracción en el ácido graso saturado (palmítico), y no competir como alimento, el aceite de algodón puede ser una buena alternativa a la producción de biodiesel.

Palabras-clave: Ricino; algodón; girasol; transesterificación; rendimiento.

Abstract

Global energy needs and limited energy resources from fossil fuels force to seek alternative and sustainable sources of energy. In this work the oil yield and fatty acid profile of seed oils of sunflower, castor and cotton, and the potential for them in the transesterification reaction is studied for biodiesel in three fertilization strategies (ecological techniques fertilization conventional techniques and unfertilized).

The ideal raw material for the production of biodiesel must meet adaptability to the territory and low inputs fertilizer (unfertilized or agro-ecological production) without causing soil impoverishment. Its oils must show high resistance to oxidation, with a high proportion of saturated fatty acids. By high yields in the production of biodiesel, especially in agro-ecological and unfertilized conditions and the high fraction in the saturated fatty acid (palmitic) and not compete for food, cottonseed oil can be a good alternative to biodiesel production.

Key words: Castor, cotton, sunflower, transesterification, yield.

Introducción

Los combustibles fósiles y la energía nuclear proporcionan cada año alrededor del 90% de la energía que se utiliza en el mundo, pero las reservas de combustibles fósiles son limitadas y, en mayor o menor grado, son contaminantes y sometidas a los factores condicionantes (economías excesivamente dependientes del crudo, reducido número de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

yacimientos, posesión de recursos en pocas manos, elevado precio, etc.) Las expectativas creadas por los biocombustibles pasan por innumerables cuestiones de vital importancia para el mundo contemporáneo, como es el no competir con cultivos alimentarios. Los cultivos energéticos, deben ser respetuosos y compatibles con los cultivos agrícolas y la industria alimentaria y su manipulación debe ser compatible con las características de la zona de producción. Las plantas han de ser especies perennes y enérgicas, con capacidad de rebrote, resistentes a plagas y de alta eficiencia fotosintética.

El biodiesel es un combustible obtenido a partir de aceites vegetales o grasas animales (utilizadas o no) que funciona en cualquier motor Diesel. Químicamente se trata de esteres de alquilo, de metilo y de etilo. Generalmente, los aceites empleados en la obtención de biodiesel, han sido aquellos que abundan en el país de la investigación (Luis *et al*., 2006). En Brasil lo más utilizado es aceite de soja, pero otras materias primas vegetales vienen siendo probadas para estos fines, como cultivos de algodón, ricino, palma, girasol, canola, cacahuete y otras oleaginosas. La posibilidad de empleo de combustibles de origen agrícola en motores de ciclo Diesel es muy atractiva teniendo en vista el aspecto ambiental, por ser una fuente renovable de energía y por el hecho de permitir la reducción de la dependencia de las importaciones de petróleo (Ferrari *et al*., 2005).

Las propiedades de un combustible biodiesel se van a determinar por la composición en ácidos grasos, que serán los que definan posteriormente la calidad de ignición, el calor de combustión, el flujo en frío, la estabilidad oxidativa, la viscosidad y la lubricidad (Knothe, 2005). El potencial de las especies vegetales productoras de energía y de las técnicas de producción con menor impacto sobre el sistema es amplio (Heaton *et al*., 2004) y se hace necesario estudiar el comportamiento productivo de las especies que puedan tener una mayor adaptación al medio, minimizando los insumos empleados en el sistema productivo y obtener la mayor cantidad posible de biomasa recolectable y de mejor composición en ácidos grasos.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar el rendimiento en grasa y el perfil de ácidos grasos de los aceites de semillas de girasol, ricino y algodón así como la calidad de los aceites y el potencial de los mismos en la reacción de transesterificación para obtención de biocombustible, empleando tres estrategias de fertilización, una de ellas bajo técnicas agroecológicas de fertilización, otra con técnicas convencionales y un testigo sin fertilizar.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en los años agrícolas de 2009 y 2010 en la base experimental de la Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte- EMPARN en la región del Mato Grande en el distrito de Pedro Avelino (Brasil), ubicado en la meso-región Central Potiguar y en la micro-región Angicos, con clima muy cálido, con pluviometría media anual de 578.9 mm con período de lluvias desde marzo a abril y temperaturas medias anuales, máxima de 32 ºC y mínima de 21 ºC, una humedad relativa media de 70% y 2400 horas de insolación anual (http://wikimapia.org/6026934/pt/Pedro-Avelino-Rio-Grande-do-Norte-Brasil).

El esquema experimental fue el establecimiento de bloques experimentales al azar, compuesto de tres tratamientos fertilizantes: tratamiento convencional (AQ), donde las plantas fueron abonadas con fertilizantes químicos, tratamiento orgánico (AE) donde las plantas fueron abonadas por fertilizantes ecológicos y tratamiento testigo donde las plantas no fueron fertilizadas (SA), cada tratamiento ocupaba una superficie de 150 m^2 dividido en

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

10 parcelas compuestas por sub-parcelas de 10 plantas. Dentro de cada tratamiento fueron recolectadas 10 plantas en cada caso, con un total de 100 plantas por tratamiento, con excepción en el cultivo de ricino, compuesto por 8 parcelas donde se trabajó con 80 plantas. Para el tratamiento con abono ecológico se utilizó el estiércol de oveja en dosis de 10 t/ha equivalente a 1 kg/golpe de siembra para el ricino; 0,3 kg/golpe para el girasol y 0,9 kg/golpe para el algodón. Para el tratamiento convencional se utilizó el manejo tradicional del productor convencional de la región, consistente en mezcla de 60/90/60 de sulfato amónico, superfosfato simple y cloruro de potasio, equivalente a 21 g/golpe de siembra, para el ricino; 6 g/golpe para el girasol y 283,5 g/metro lineal para el algodón, estas dosis se realizarían como abonado de fondo y se repite a los 15 días después de la siembra.

La extracción de la grasa se realizó por triplicado con un equipo Soxhlet, empleando hexano como extraente. Para la transesterificación de los aceites de algodón y girasol se utilizó 3 g de aceite y 0,9 g de KOH con metanol, agitándose y dejándose en reposo durante 24 h. La separación se realizó en probetas de 10 mL para medir el volumen de biodiesel obtenido. Para el caso del ricino se tomaron 500 mg del aceite en 5 mL de KOH disuelto en metanol, tras el reflujo se añadió 15 mL de la disolución de $NH_4Cl+CH_3OH+H_2SO_4$. La separación se realizó en embudos de 250 mL, añadiéndose hexano y sacándolo con nitrógeno, posteriormente se centrifugó durante 5 minutos a 5000 rpm, para separación del biodiesel. La caracterización de los ácidos grasos se realizó por cromatografía gaseosa. El cromatógrafo utilizado fue el VARIAN modelo 3800 equipado con inyector automático VARIAN modelo 8.400.

Para el tratamiento de los datos se ha trabajado con el programa estadístico Statgraphics Plus versión 5.1, realizando un análisis de varianza (ANOVA) para determinar qué medias muestrales son significativamente diferentes al 95% de confianza.

Resultados y discusiones

La tabla 1 muestra los valores promedio y los errores estándar para los parámetros del rendimiento en grasa y en el proceso de transesterificación, así como el contenido de los tres ácidos grasos mayoritarios (oleico, palmítico y linoleico) para la obtención de biodiesel para cada cultivo (ricino, girasol y algodón), en función del sistema productivo (convencional, ecológico y sin fertilizar). Los resultados muestran que las especies vegetales utilizadas tienen características propias en el perfil lipídico encontrado en sus aceites, así como la conversión de la grasa obtenida en biodiesel. En el porcentaje de biodiesel obtenido, se observa que las semillas procedentes del cultivo ecológico (AE), generan aceites que favorecen la transesterificación a biodiesel, algo más manifiesto en el caso de las semillas y aceites de algodón, con un 94,33% de aceite transesterificado. En cuanto a la obtención de aceite, se observa que las semillas más productivas fueron las de ricino y girasol, independientemente del tratamiento fertilizante, con amplias diferencias para el cultivo de ricino. Con los tratamientos de fertilización ecológica (AE), no se observaron diferencias en los niveles de grasa obtenidos frente al tratamiento de fertilización química, en los cultivos de ricino y girasol, siendo en cambio, las diferencias estadísticamente significativas, en el caso del rendimiento graso de las semillas de algodón obtenidas por técnicas de fertilización orgánicas. Hay que destacar el buen comportamiento en el rendimiento graso del ricino, bajo condiciones más rigurosas, ya que el mayor porcentaje en aceite se obtiene cuando las plantas no se fertilizan, seguido del caso de la fertilización orgánica, lo que pone de manifiesto la rusticidad de esta planta para las condiciones de producción de grasa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El contenido de aceite es una característica importante que puede influir en la elección y el uso de una materia prima para la producción del biodiesel. En este sentido el girasol y el ricino son las fuentes que tienen un mayor contenido de aceite en las semillas y más bajo para el algodón. Cardone *et al*. (2003) en un estudio realizado con *Brassica carinata* en condiciones mediterráneas concluyen que bajo condiciones de bajos insumos esta especie es menos productiva en cuanto a la cantidad de semillas obtenidas, pero no influye en el rendimiento del aceite ni en la transesterificación, donde influyen otros factores, como la fracción lipídica.

En estudios llevados a cabo con el cultivar de algodón BRS-Safira (Moretto, 1998) se comprobó que el rendimiento graso que presentaron estas semillas fue de 23,5%, estando por encima del valor promedio que se estima para las semillas de algodón, y por debajo de los valores obtenidos en este ensayo, independientemente del tratamiento fertilizante. Silva y Mundstok (1988) concluyeron que el porcentaje de aceite en semillas de diferentes cultivares de girasol varia de 38 a 47%, cuando se muestrea con las diferentes épocas de siembra. Aunque hay pocos estudios sobre la influencia de la composición en ácidos grasos y la calidad del biodiesel, la composición y el contenido de ésteres de ácidos grasos influyen directamente en las propiedades de biodiesel (Knothe, 2005, Ramos *et al*., 2009). Los ésteres formados durante la reacción de transesterificación con el alcohol, tienen el mismo perfil de ácidos grasos de aceite vegetal de origen, ya que el proceso de transesterificación no afecta a la composición de ácidos.

TABLA 1. Valores promedio y error estándar del rendimiento graso, del biodiesel y del contenido en ácido graso oleico, palmítico y linoleico de los aceites de las semillas de ricino, girasol y algodón de producción convencional, ecológica y sin fertilizar.

Sistema Productivo	Cultivo	Rendimiento graso (%)	Rendimiento biodiesel (%)	Oleico (%)	Palmítico (%)	Linoleico (%)
Convencional	Ricino	49,74±1,18	76,94±7,98	32,21±2,99	8,77±0,16	39,27±0,56
	Girasol	36,45±1,18	74,82±7,98	52,95±2,99	5,06±0,16	37,23±0,56
	Algodón	24,69±1,18	83,10±7,98	17,62±2,99	24,51±0,16	52,56±0,56
Ecológico	Ricino	52,60±1,18	73,21±7,98	32,16±2,99	8,30±0,16	39,89±0,56
	Girasol	36,88±1,18	81,87±7,98	43,73±2,99	6,75±0,16	38,60±0,56
	Algodón	30,02±1,18	94,33±7,98	17,30±2,99	23,76±0,16	53,77±0,56
Sin fertilizar	Ricino	60,73±1,18	74,43±7,98	31,65±2,99	8,58±0,16	39,97±0,56
	Girasol	33,62±1,18	79,82±7,98	54,50±2,99	5,17±0,16	35,66±0,56
	Algodón	23,99±1,18	92,05±7,98	17,88±2,99	24,31±0,16	52,84±0,56

El ácido oleico ha sido superior en los aceites extraídos de semillas de girasol, siendo el tratamiento sin abono, el que presenta la mayor fracción, con diferencias estadísticamente significativas, frente a los niveles de oleico que presentan los aceites procedentes de girasol abonado de forma orgánica. El aceite de girasol destaca por sus excelentes características físico-químicas, y aunque se trata de uno de los cultivos de oleaginosas con mayor extensión a nivel mundial, presenta alta viabilidad en la producción del biocombustible (Ferrari y Souza, 2009). El ácido linoleico ha presentado mayor concentración en el aceite procedente del algodón, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos fertilizantes. El aceite de las semillas de algodón es típico del grupo oléico-linoleico de los vegetales oleaginosos, estos dos representan alrededor del 75% del total de los ácidos grasos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La Tabla 2 muestra la distribución del resto de ácidos grasos minoritarios presentes en los aceites de ricino, girasol y algodón en función del sistema productivo.

TABLA 2. Valores promedio y error estándar de los ácidos grasos minoritarios de los aceites de las semillas de ricino, girasol y algodón de producción convencional, ecológica y sin fertilizar.

Sistema Productivo	Cultivo	Esteárico (%)	Linolénico (%)	Aráquico (%)	Mirístico (%)	Behénico (%)	Eicosanoico (%)
Convencional	Ricino	8,51±0,13	3,81±0,09	0,30±0,02	0,06±0,01	0,07±0,02	2,89±0,19
	Girasol	2,96±0,13	0,03±0,09	0,25±0,02	0,05±0,01	0,70±0,02	0,17±0,19
	Algodón	2,47±0,13	0,13±0,09	0,27±0,02	0,83±0,01	0,12±0,02	0,06±0,19
Ecológico	Ricino	7,95±0,13	3,71±0,09	0,27±0,02	0.05±0,01	0,13±0,02	1,83±0,19
	Girasol	5,56±0,13	1,95±0,09	0,27±0,02	0,05±0,01	0,44±0,02	1,63±0,19
	Algodón	2,44±0,13	0,12±0,09	0,26±0,02	0,75±0,01	0,11±0,02	0,69±0,19
Sin fertilizar	Ricino	8,17±0,13	3,27±0,09	0,25±0,02	0,07±0,01	0,09±0,02	1,89±0,19
	Girasol	2,81±0,13	0,04±0,09	0,24±0,02	0,05±0,01	0,71±0,02	0,13±0,19
	Algodón	2,38±0,13	0,13±0,09	0,27±0,02	0,79±0,01	0,12±0,02	0,07±0,19

El nivel elevado de ácido linolénico (caracterizado por tres enlaces insaturados) puede ser la causa de mayor tendencia a la oxidación de la grasa y a la peor estabilidad del biodiesel. El diesel empleado como combustible para vehículos debería contener menos del 12% de ácido linolénico, mientras que un éster metílico con un valor superior sólo se deberían permitir para instalaciones de calefacción.

Las producciones de ricino y de girasol para el uso del biodiesel pueden ser consideradas incoherentes, por ser empleados como aceites nobles en la alimentación humana, ya que presentan una alta composición en ácidos grasos poliinsaturados, y por lo tanto con beneficios y valorizados para la alimentación. Pero el aceite de ricino, cada vez más pierde interés para el consumo humano, y sería la mejor opción para la producción de biocombustibles. Además la fracción que presenta en linolénico no llega al valor límite del 12% por lo que el biodiesel obtenido tendría buenas aplicaciones como combustible, independientemente del sistema de fertilización. La rusticidad de la especie, su tolerancia al déficit hídrico, así como una floración irregular y la alta dehiscencia de los frutos la hacen una alternativa de cultivo para pequeñas explotaciones.

Conclusiones

El sistema de fertilización no ha sido significativo en la composición de los ácidos grasos de los aceites obtenidos para cada especie. Los ácidos grasos, linoleico, oleico, palmítico y esteárico, en los aceites de ricino, girasol y algodón, en conjunto representan más del 90% del total. Destacando el linolénico entre los ácidos grasos minoritarios, con mayor fracción para el ricino, independientemente del sistema de fertilización y para el girasol, únicamente cuando se fertiliza en condiciones de agricultura ecológica, aunque estos niveles no llegan a ser perjudiciales en la esterificación y estabilidad del biodiesel.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La materia prima idónea para la producción de biodiesel deberá cumplir con cuestiones de adaptabilidad al territorio y baja necesidad de insumos fertilizantes, bien por sinergias con la producción agroecológica o bien porque no precise de fertilización, sin que se aprecie empobrecimiento del suelo. Además esta materia prima deberá presentar alta resistencia a la oxidación, es decir, con alta proporción en ácidos grasos saturados. Por los altos rendimientos en la obtención de biodiesel, sobre todo en condiciones de producción agroecológicas y sin fertilizar y por la alta fracción en el ácido graso saturado (palmítico), el aceite de algodón puede ser una buena alternativa a la producción de biodiesel.

Referencias bibliográficas

Cardone M, M Mazzoncini, S Menini, V Rocco, A Senatore, M Seggiani & S Vitolo (2003) *Brassica carinata* as an alternative oil crop for the production of biodiesel in Italy: agronomic evaluation, fuel production by transesterification and characterization. Biomass and Bioenergy, 25(6): 623-636.

Ferrari RA, VS Oliveira, & A Scabio (2005) Biodiesel de soja - taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físicoquímica e consumo em gerador de energia. Química Nova, v. 28, jan./fev. 2005.

Luis FG Patiño, LP Pereyra, F Roussel, E Riba & G Coronado (2006) Biodiesel. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ingeniería Industrias y Servicios. Mendoza. Argentina.

Knothe G (2005). Dependence of biodiesel fuel properties on the structure of fatty acid alkyl esters. Fuel Processing Technology, 86: 1059-1070.

Moretto E (1988) Tecnologia de óleo e gorduras vegetais na indústria de alimentos. São Paulo. Livraria Varela, 145 pp.

Ramos MJ, CM Fernández, A Casas, L Rodríguez & Á Pérez (2009) Influence of fatty acid composition of raw materials on biodiesel properties. Bioresource Technology, 100 (1): 261-268.

Silva da PRF & CM Mundstock (1988) Época de semeadura. In: Girassol: indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre: UFGRS: 13-17. http://www.wikimapia.org/6026934/pt/Pedro-Avelino-Rio-Grande-do-Norte-Brasil

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-524 Capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym. Trichogrammatidae) liberado em lavoura de milho

Rosana Matos de Morais, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), rosana-morais@fepagro.rs.gov.br ;
Tamires Silveira Moro, Universidade Federal de Santa Maria, tmymoro@hotmail.com ;
Gerusa Pauli Kist Steffen, Fepagro, gerusa-steffen@fepagro.rs.gov.br ;
Joseila Maldaner, Fepagro, joseila-maldaner@fepagro.rs.gov.br ;
Cleber Witt Saldanha, Fepagro, cleber-saldanha@fepagro.rs.gov.br ;
Evandro Luiz Míssio, Fepagro, evandro@fepagro.rs.gov.br

Resumo
Trichogramma pretiosum é um dos parasitoides de ovos mais investigados no controle biológico aplicado em diversos agroecossistemas. O estudo teve como objetivo avaliar em lavoura de milho a atuação de linhagem nativa de *T. pretiosum*, em ovos de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa* sp. Em plantio de milho dividido em parcelas de 400m^2, foram avaliados os tratamentos: 1) Liberação de parasitoide fracionada em três vezes,em intervalos de três dias; 2) liberação de parasitoide em apenas uma vez; 3) Sem liberação de parasitoides. Cada tratamento esteve representado por três parcelas. Registrou-se parasitismo total de 69,5% em ovos de *Helicoverpa* sp. As áreas que receberam liberação apresentaram maior percentual de ovos de *Helicoverpa* sp. parasitados. Porém, não houve diferença quanto índices de danos em folhas e espigas de milho entre os tratamentos. A linhagem avaliada possui capacidade de parasitar ovos de *Helicoverpa* sp. em liberação no campo.
Palavras-chave: controle biológico; parasitoide; *Helicoverpa*; ovos.

Abstract
Trichogramma pretiosum is in the most investigated eggs parasitoids for biological control applied in agro-ecosystems. The study aimed to evaluate corn crop naive line of action of *T. pretiosum* in eggs of *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa* sp. In corn crop divided into plots of 400m^2, the treatments were: 1) parasitoid release fractionated three times at intervals of three days; 2) releasing parasitoid on only once; 3) No release of parasitoids. Each treatment was represented by three installments. Recorded parasitism of 69.5% in eggs of *Helicoverpa* sp. The areas that received release showed higher percentage of *Helicoverpa* sp. eggs parasitized. However, there was no difference in rates of damage to leaves and corn cobs between treatments. The measured line has the capacity to parasitize eggs of *Helicoverpa* sp. release in the field.
Keywords: biological control; parasitoid; *Helicoverpa*; eggs.

Introdução

Tradicionalmente, o controle de insetos-praga é feito através do uso de inseticidas. Porém, esses apresentam uma série de inconvenientes, tais como alto custo, riscos de intoxicação, resíduos em alimentos, desenvolvimento de resistência das espécies e surgimento de pragas secundárias. A maioria dos produtos utilizados possui alto nível de ação biológica e persistência no ambiente, prejudicando, assim, a saúde do consumidor e dos profissionais envolvidos nos processos de produção (Brito, 2004).

Uma das alternativas utilizadas na produção segura de alimentos, do ponto de vista ambientalmente sustentável, é a adoção de manejos ecológicos, baseados nos princípios da

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecologia. Dentre estes princípios, destaca-se o controle biológico de pragas através do uso de inimigos naturais, extratos de plantas e micro-organismos, os quais tem se mostrado uma forma eficiente, ambientalmente segura e comercialmente lucrativa para os agricultores, sendo responsável por reduções significativas nos índices de uso de agrotóxicos.

Os parasitoides são organismos que se reproduzem exclusivamente dentro de outros insetos, levando o hospedeiro sempre à morte. Em função disso, são conhecidos como importantes agentes de controle de diversas espécies-praga em cultivos agrícolas. Dentre os inimigos naturais utilizados no controle biológico aplicado, espécies de parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) são os mais estudados e empregados em todo o mundo. Cerca de 30 países criam massalmente, para liberação, aproximadamente 28 espécies de *Trichogramma* para controle de cerca de 20 espécies de insetos-praga em culturas como milho, algodão, cana-de-açúcar, olerícolas e frutíferas (Cruz et al., 1999; Parra, 2010). No Brasil, alguns programas de controle biológico utilizando o gênero *Trichogramma* obtiveram sucesso, como o uso de *Trichogramma pretiosum* Riley contra *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) (Haji et al., 2002) e o uso de *Trichogramma galloi* Zucchi no controle de ovos de *Diatraea* saccharalis (Fabricius) (Lep.: Crambidae), a broca-da-cana (Botelho, 1999). No Rio Grande do Sul, há registro da presença de *T. pretiosum*, *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner e *Trichogramma rojasi* Nagaraja & Nagarkatti (Camera et al., 2010; Zucchi et al., 2010) parasitando ovos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lep.: Noctuidae).

O sucesso no controle de pragas com o uso de parasitoides está relacionado à escolha correta da espécie e linhagem a serem utilizadas, pois, embora seja classificado como parasitoide generalista, resultados de pesquisas demonstram que as espécies e linhagens de *Trichogramma* podem apresentar afinidade por determinados hospedeiros, em razão do comportamento de busca orientado por estímulos, além de fatores abióticos como as condições climáticas (Pratissoli & Parra, 2001; Mansfield & Mills, 2004). As condições climáticas encontradas no sul do Brasil podem propiciar o desenvolvimento de linhagens adaptadas e distintas das encontradas, por exemplo, no sudeste do país, onde se concentra a maior parte da pesquisa nesta área. Porém, ainda são poucos os estudos relacionados com as espécies ocorrentes na região Sul do país, e principalmente com avaliações de linhagens distintas.

Além da bioprospecção e avaliações em laboratório, estudos em campo são extremamente necessários. As respostas obtidas contribuem para o aprimoramento da tecnologia, e servem para dimensionar o real desempenho da linhagem selecionada, com o intuito de disponibilizar ferramentas seguras no manejo ecológico de pragas. Neste sentido o presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade de parasitismo de uma linhagem nativa de *T. pretiosum* em lavoura de milho na região central do RS, Brasil.

Metodologia

Os parasitoides utilizados no experimento foram obtidos de ovos de *Helicoverpa* sp. na safra de milho de 2014, na mesma área do presente estudo. A área experimental consistiu de um espaço de três hectares, localizado na Fepagro, Centro de Pesquisa Florestas, no município de Santa Maria, RS, Brasil. A adubação foi de acordo com a necessidade de nutrientes identificada previamente pela análise de solo, sendo o plantio conduzido ao longo do ciclo sem adição de agrotóxicos. O milho da variedade Fepagro RS 22 foi semeadono dia 22 de janeiro de 2015. Nove parcelas experimentais de 400 m^2 cada foram distribuídas de forma

equidistante dentro das três hectares de cultivo. As unidades experimentais eram separadas por parcelas de milho mesma área

Foram estabelecidos três tratamentos: 1) Com liberação de parasitoides,fracionada em três vezes,em intervalos de três dias; 2) Com liberação de parasitoide em apenas uma vez; 3) Sem liberação de parasitoides. Cada tratamento esteve representado por três parcelas.

As liberações direcionadas à lagarta-do-cartucho foram realizadas no ponto central de cada parcela, iniciaram-se quando mais de 70% das plântulas haviam emergido, e três dias após adultos de *S. frugiperda* serem capturados na armadilha de feromônio sexual (Bio Spodoptera©). A quantidade de parasitoides liberada foi calculada conforme o recomendado comercialmente por hectare no cultivo do milho (120 mil ovos/ha).

As avaliações ocorriam semanalmente, e foram iniciadas dois dias após a primeira liberação seguindo até o início o estágio reprodutivo do cultivo. Em cada ocasião amostral foram vistoriadas 16 plantas por parcela. Em cada planta foi contabilizado o número de folhas, número de folhas com danos (raspagem e perfuração), e número de posturas e de lagartas. As posturas foram coletadas e mantidas em laboratório em condições controladas (25°C, 12h de luz), para verificação de parasitismo.

Para as liberações direcionadas à lagarta-da-espiga utilizou-se o mesmo ponto central que para a lagarta-do-cartucho, e estas foram iniciadas quando mais de 50% das plântulas estavam pendoadas. A quantidade de insetos liberados seguiu a relação mencionada por Sene Pinto et al. (2010) de 200 mil/ha. A avaliação foi realizada semanalmente, e em cada ocasião foram recolhidas em média sete espigas por parcela. Estas eram levadas para o laboratório, onde foi contabilizado o número de lagartas na espiga e de ovos presentes nos estilos-estigma. Os ovos foram mantidos em laboratório em condições controladas (25°C, 12h de luz), para verificação de parasitismo.

As médias de percentuais de folhas e espigas com danos e percentuais de parasitismo foram comparadas entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de confiabilidade, utilizando-se o programa estatístico BioEstat 5.3 (Ayres et al., 2007).

Resultados e discussão

Foi registrado um total de 296 lagartas visíveis na planta e coletado 41 posturas de *S. frugiperda*. Não houve registro de parasitismo em ovos desta espécie. Os danos de raspagem e consumo foliar na plantas de milho por *S. frugiperda* foram severos em toda a extensão do plantio. Todas as plantas amostradas estavam com algum vestígio de consumo, assim não houve diferença significativa no percentual de folhas danificadas por planta entre os tratamentos (p= 0,059; F= 4,68) (Tabela 1). Este resultado pode ser atribuído a grande pressão de lagartas neste ano agrícola, em decorrência ao plantio de milho no mesmo local em duas safras consecutivas. Outro fator pode ter sido a liberação atrasada de parasitoides após as lagartas já terem eclodido no campo, sugerindo assim que as liberações devam ocorrer imediatamente após a emergência das plântulas.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Número médio (± erro padrão) de posturas coletadas e de lagartas registradas, e percentual médio (%) de plantas danificadas por *Spodoptera frugiperda* nos diferentes tratamentos, em lavoura de milho experimental, Santa Maria, RS, Brasil. T1= liberação de parasitoides,fracionada em três vezes, em intervalos de três dias; T2= liberação de parasitoides em apenas uma vez; T3= Sem liberação de parasitoides.

	T1	T2	T3
Número médio de posturas	4 ± 2,31*	4 ± 1,15	2 ± 1
Número médio de lagartas	79 ± 6,01	80 ± 3,67	98 ± 7,22
Percentual médio de folhas com dano	90,49 ± 1,75	93,04 ± 1,19	95,41 ± 0,17

* Não houve diferença estatística entre os valores médios nas linhas. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi registrado um total de 494 lagartas nas espigas, e 1063 ovos de *Helicoverpa* sp. nos estilos-estigma. Destes ovos, 739 estavam parasitados, representando um percentual de parasitismo total de 69,5%. O percentual médio de parasitismo nos tratamentos que receberam *T. pretiosum* (T1 e T2) foram significativamente maiores do que no tratamento testemunhas T3 (p= 0,005; F= 15,50) (Tabela 2). Tal resultado indica que os parasitoides liberados tiveram êxito no parasitismo dos ovos de *Helicoverpa* sp., com capacidade de encontrar e parasitar ovos selvagens no campo, mesmo após serem mantidos e multiplicados em laboratório. Apesar de não ser possível separar o percentual de parasitismo natural daquele oriundo da liberação, nota-se o incremento dos tratamentos 1 e 2 comparativamente à testemunha.

TABLA 2. Número médio (± erro padrão) e de posturas de *Helicoverpa* sp. coletadas e lagartas registradas na espiga, percentual médio (%) de parasitismo, e número médio (± erro padrão) de espigas danificadas nos diferentes tratamentos, em lavoura de milho experimental, Santa Maria, RS, Brasil. T1= liberação de parasitoides,fracionada em três vezes,em intervalos de três dias; T2= liberação de parasitoides em apenas uma vez; T3= sem liberação de parasitoides.

	T1	T2	T3
Número médio de posturas	116 ± 8,97ab	136,33 ± 8,82a	102 ± 3b
Número médio de lagartas	50,66 ± 5,46	55,55 ± 11,57	58,33 ± 2,02
Percentual médio de parasitismo	82,47 ± 2,46a	71,63 ± 6,04a	51,96 ± 2,22b
Número médio de espigas com dano	26,66 ± 5,61	30 ± 4,73	31,33 ± 3,18

* Letras distintas na linha indicam diferença significativa entre as médias. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apesar do maior índice de ovos parasitados, os tratamentos com liberação de parasitoides apresentaram um número médio de espigas danificadas igual ao tratamento controle (sem liberação). Tais resultados sugerem que outros estudos devam ser realizados para avaliar demais parâmetros que possam influenciar no controle de lagartas, como época e quantidade de liberação, bem como o estabelecimento desta população e seu impacto na próxima safra, tendo em vista que a capacidade de parasitismo no campo foi comprovada.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusão

A liberação de linhagem de *Trichogramma pretiosum*, apesar de não reduzir o número de lagartas e danos nas condições avaliadas, foi capaz de incrementar o número de ovos parasitados em lavoura de milho.

Referências bibliográficas

Ayres M, JRM Ayres, DL Ayres & AS Santos (2007) BioEstat 5.0-Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas: Sociedade Civil Mamirauá, Belém. CNPq, Brasília. 290p.

Botelho PSM 1999 Associação do Parasitoide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitoide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, 28(3): 491-496.

Brito GG (2004) Preferência da broca-das-cucurbitáceas *Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 (Lepidoptera: Pyralidae) por cultivares de pepineiro em ambiente protegido. Ciência Rural, 34: 577-579.

Camera C (2010) Primeiro relato de *Trichogramma rojasi* parasitando ovos de Spodoptera frugiperda. Ciência Rural, 40(8): 1828-1830.

Cruz I, MLC Figueiredo & MJ Matoso (1999) Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*. Sete Lagoas, MG: Embrapa – CNPMS, 40 p. (Embrapa Circular Técnico, 30).

Haji FNP, L Prezotti, JS Carneiro & JA Alencar 2002 *Trichogramma pretiosum* para o controle de pragas no tomateiro industrial. In: Parra JRP, PSM Botelho, BS Corrêa-Ferreira, JMS Bento (Ed.). Controle biológico no Brasil: Parasitoides e predadores. Piracicaba: Manole, p:477-491.

Mansfield S & NJ Mills (2004) A comparison of methodologies for the assessment of host preferences of the gregarious egg parasitoid *Trichogramma platneri*. Biological Control, 29: 332 340.

Parra JRP (2010) Mass rearing of egg parasitoids for Biological Control Programs. In: Cônsoli FL, JRP Parra & RA Zucchi. Egg parasitoids in Agroecosystems with emphasis on *Trichogramma*. Dordrecht: Springer, 8: 219-236.

Pratissoli D & JRP Parra (2001) Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology, 30: 277 282.

Zucchi RA, RB Querino & RC Monteiro (2010) Diversity and hosts of *Trichogramma* in the New World, with emphasis in South America. In: Cônsoli FL, JRP Parra & RA Zucchi. Egg parasitoids in Agroecosystems with emphasis on *Trichogramma*. Dordrecht: Springer, 8: 219-236.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-525 Promoção da atividade biológica do solo por manejo alternativo

Rosana Matos de Morais, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), rosana-morais@fepagro.rs.gov.br ;
Gerusa Pauli Kist Steffen, Fepagro, gerusa-steffen@fepagro.rs.gov.br ;
Joseila Maldaner, Fepagro, joseila-maldaner@fepagro.rs.gov.br ;
Cleber Witt Saldanha, Fepagro, cleber-saldanha@fepagro.rs.gov.br ;
Ricardo Bemfica Steffen, Renovagro - Agricultura Renovável, agronomors@gmail.com

Resumo
A atividade biológica do solo representa um elemento chave para a manutenção da sustentabilidade da produção em ambientes agrícolas. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da tecnologia Penergetic® sobre a bioativação do solo. Os ensaios foram conduzidos em cultivos de soja sob os tratamentos: 1- testemunha sem fertilizantes; 2-testemunha + Penergetic; 3- fertilização mineral e 4- fertilização mineral + Penergetic. Avaliou-se o consumo alimentar pela metodologia *bait-lamina*em duas camadas de solo: 0 a 8 e 8 a 16 cm de profundidade. Foram avaliados os percentuais de orifícios vazios, parcialmente vazios e preenchidos, além da atribuição de notas para o padrão de consumo alimentar para as duas camadas do solo.O uso da tecnologia Penergetic combinada com a adubação mineral fosfatada e potássica promoveu efeito significativo sobre a atividade alimentar da fauna e dos micro-organismos presentes na camada 0 a 8 cm do solo em cultivo de soja.
Palavras-chave: Biologia do solo; fauna de solo; atividade alimentar; micro-organismos; fertilização.

Abstract: The soil biological activity is a key factor in maintaining the sustainability of production in agricultural environments. The aimed was to evaluate the effects of Penergetic® technology on soil bioactivation. The tests were conducted on soybean crop under treatments: 1- control without fertilizer; 2- control + Penergetic; 3- mineral fertilization and 4- mineral fertilization + Penergetic. We evaluated the food consumption by bait-lamina methodology in two soil layers: 0 to 8 and 8 to 16 cm in depth. Were evaluated the percentagesof empty, partially empty andfull holes, in addition to assigningnotes tothe pattern offood consumptionfor the twosoil layers. The combined use of Penergetic technology with phosphorus and potassium mineral fertilizer promoted a significant effect on the fauna and micro-organismsfeeding activity in the soil layer 0-8 cm in soybean crop.
Keywords: Soil Biology; soil fauna; feeding activity; microrganisms; fertilization.

Introdução

Os organismos e micro-organismos que vivem no solo interferem nos ciclos biogeoquímicos dos elementos e na nutrição das plantas. Embora o processo de mineralização dos nutrientes seja dependente da ação dos micro-organismos, a fauna do solo exerce relevante papel neste processo por regular as populações microbianas (Trogello et al., 2008; Socorrás& Izquierdo, 2014). Além disso, os diversos grupos que compõem a fauna do solo desempenham importantes serviços sistêmicos, tais como a fragmentação inicial dos detritos, a estimulação, digestão e disseminação de micro-organismos, a predação seletiva de fungos e bactérias, ações estas que interferem diretamente na decomposição da matéria orgânica e alteram a disponibilidade de nutrientes para as plantas (Cragg & Bardgett, 2001).

Com as modificações impostas pelo uso do solo e, em particular pela agricultura, a fauna e os micro-organismos, em diferentes graus de intensidade, são afetados pelos impactos

provocados pelas práticas agrícolas (Alvarez et al., 2001), tanto devido às modificações nas propriedades do solo, como pela ação direta dessas práticas sobre os organismos.Medidas do consumo alimentar da biota do solo são indicadores de taxas de decomposição (Reinecke et al., 2008) e da integridade funcional de ecossistemas (Filzek et al., 2004).
A utilização de abubos de maneira indiscriminada e pouco racional é um dos problemas que comprometem a sustentabilidade do solo e do meio ambiente. Neste sentido, formas de manejo com o emprego de menor carga de fertilizantes minerais, e que busquem uma manutenção da biota que nela reside devem ser incentivadas.

O processo de energização utilizado pela tecnologia Penergetic provém das teorias propostas por Michael Faraday, em 1846, e por James Clerk Maxwell em 1864, ambos físicos que trabalharam na questão da energização de materiais (Pauli, 1927; Dirac, 1928; Noack, 1985). Na década de 60, observou-se que alguns gêneros de bactérias exibiam o surpreendente comportamento de, persistentemente, migrar em direção ao norte geomagnético, mesmo quando a orientação da amostra em uma lâmina fosse alterada através da rotação da platina do microscópio (Bellini, 1963). Desde então, pesquisas vêm sendo executadas no sentido de entender o mecanismo que envolve este comportamento. Bellini (2009) descreveu o movimento eletromagnético, demonstrando que o movimento de prótons e elétrons se dá de forma distinta e, somado a força da gravidade, este movimento gera um sentido de frequência, o qual orienta a movimentação de determinados micro-organismos.

Atualmente, a literatura apresenta grande número de trabalhos demonstrando o efeito da utilização de energia eletromagnética na atividade microbiana (Siannah et al., 2012), orientação e atividade alimentar de organismos edáficos (Wajnberg et al., 2010) e produtividade das culturas (Souza-Torres et al., 2006; Pekarskas et al., 2011; Ladino et al., 2012; Padrino et al.; 2013). Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da fertilização mineral (fósforo e potássio) em conjunto com a tecnologia Penergetic® sobre a bioativação do solo através da avaliação do consumo alimentar da fauna e microfauna edáfica.

Metodologia

Os ensaios foram realizados no cultivo da soja, por este ser um plantio que recebe elevada quantidade de fertilizantes minerais submetidos a diferentes formas de adubação e aplicação da tecnologia Penergetic® no ano agrícola de 2014, no município de Júlio de Castilhos, RS, Brasil.Os tratamentos avaliados foram: 1- testemunha sem fertilização; 2- testemunha + Penergetic; 3- recomendação de fósforo e potássio pela CQFS-RS/SC e4- recomendação de fósforo e potássio pela CQFS-RS/SC + Penergetic. A tecnologia Penergetic consistiu na aplicação de 250 $g.ha^{-1}$ de cada um dos produtos: Penergetic P (aplicado na parte aérea das plantas) e Penergetic K (aplicado no solo).

As lâminas utilizadas no ensaio foram confeccionadas de acordo com a descrição das *bait-laminas* comercializadas pela empresa alemã Terra Protecta (1999). Cada *bait-lamina* consiste em uma lâmina de cloreto de polivinil (PVC) com 16 cm de comprimento, constituída por 16 orifícios espaçados entre si de 0,5 cm. Os orifícios foram preenchidos com substrato composto por uma mistura homogênea de celulose, farinha de trigo e carvão ativado nas proporções em massa de 70:27:3. Foram utilizadas 30 lâminas por parcela experimental, as quais foram inseridas verticalmente no solo. As lâminas foram dispostas nas entrelinhas das culturas, em dois grupos de 15 lâminas, distantes aproximadamente 5 metros entre si, e permaneceram por 21 dias.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Os resultados foram expressos em percentual de orifícios vazios, parcialmente vazios e preenchidos para duas camadas de solo. Para a camada 0 a 8 cm foram considerados os primeiros oito orifícios e para a camada 8 a 16 cm foram considerados os orifícios 9 a 16. Também foram atribuídas notas para cada um dos 16 orifícios das lâminas, de acordo com o padrão de perfuração observado: orifício vazio (nota 3), parcialmente vazio (nota 2) e orifício preenchido (nota 1). Desta forma, quanto maior o valor médio atribuído às lâminas em função do consumo do substrato, maior é a atividade alimentar dos organismos e micro-organismos presentes na parcela experimental.

Os resultados foram submetidos à análise de variância entre tratamentos, através do software Sisvar (Ferreira, 2000). As médias de cada tratamento foram comparadas entre si através do teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Resultados e discussão

Maior percentual médio de orifícios completamente preenchidos foi observado nas lâminas depositadas no solo da parcela testemunha em relação aos demais tratamentos, para ambas as profundidades analisadas no cultivo da soja (Figuras 1). A permanência de substrato não acessado pela fauna e pelos micro-organismos nos orifícios das lâminas indica menor atividade biológica no solo, possibilitando comparações entre os padrões de intensidade de consumo do substrato em cada um dos tratamentos aplicados no campo.

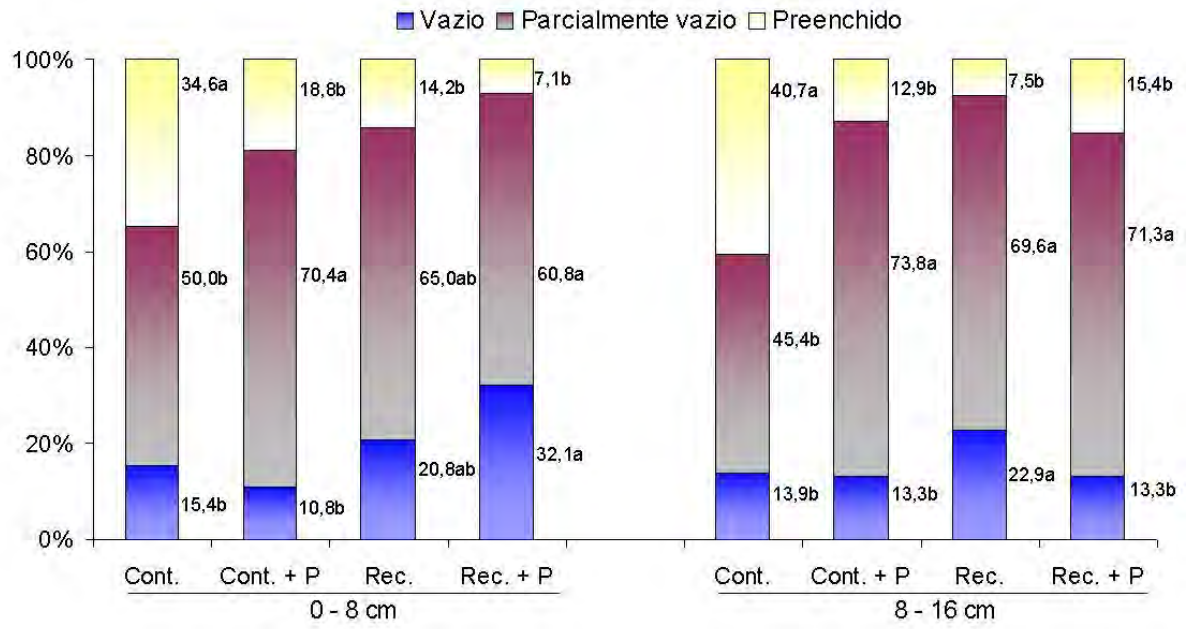


FIGURA 1. Percentual de orifícios vazios, parcialmente vazios e preenchidos nas camadas de 0–8 cm e 8–16 cm de solo, indicando a atividade alimentar dos organismos na cultura da soja submetida a diferentes tratamentos. Média de 30 repetições. Médias com mesma letra em cada grau de consumo nos orifícios das lâminas não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Em relação aos percentuais de orifícios completamente vazios no cultivo da soja, na camada 0 a 8 cm, também houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que o maior percentual médio (32,1%) foi observado na parcela que recebeu adubação fosfatada e potássica juntamente com a aplicação da tecnologia Penergetic, diferenciando-se do tratamento testemunha (Figura 1). Estes resultados indicam que a adição isolada ou combinada de fertilizantes minerais e Penergetic pode ter influenciado positivamente a

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

atividade da comunidade edáfica presente no solo, resultando em maior atividade alimentar na camada 0 a 16 cm no cultivo do verão (Figura 1).

A tecnologia Penergetic fundamenta-se no processo de energização do veículo (bentonita ou carbonato de cálcio), o que pode ser obtido através de ondas eletromagnéticas em espectro reduzido. Tal carga energética atua na indução da atividade biológica observada naturalmente nos sistemas solo/planta, planta/atmosfera e/ou solo/micro-organismos, atuando como um bioativador da atividade biológica no solo. Em todos os tratamentos avaliados no cultivo da soja, na camada mais superficial do solo, foram observados percentuais médios de orifícios parcialmente vazios superiores a 50%, com destaque para o tratamento referente à aplicação isolada da tecnologia Penergetic, o qual apresentou 70,4% de orifícios parcialmente consumidos pela comunidade biológica do solo, diferenciando-se significativamente do tratamento testemunha (Figura 1).

Ao atribuir notas ao padrão de consumo do substrato presente no interior dos orifícios das lâminas, o efeito da adubação mineral combinada ou não com a tecnologia Penergetic sobre a bioativação da biota e microbiota do solo fica ainda mais evidente. Para ambas as camadas de solo avaliadas no cultivo de soja, as lâminas depositadas nas parcelas testemunha (sem aplicação de Penergetic e fertilizantes minerais) apresentaram notas significativamente inferiores, indicando menor atividade biológica em relação aos demais tratamentos (Figura 2).

Comparando apenas a atividade alimentar da fauna e microfauna na camada mais superficial do solo (0-8 cm), onde existe maior diversidade de espécies e abundância de organismos, observou-se que a combinação de correção da fertilidade do solo e aplicação de Penergetic resultou em incremento significativo da atividade biológica do solo, através do aumento do consumo alimentar. Já na camada 8 a 16 cm, embora tenha sido observado efeito da aplicação isolada ou combinada de Penergetic e fertilizantes minerais no consumo alimentar da fauna e microfauna em relação à testemunha, não houve diferença significativa entre os três tratamentos (Figura 2).

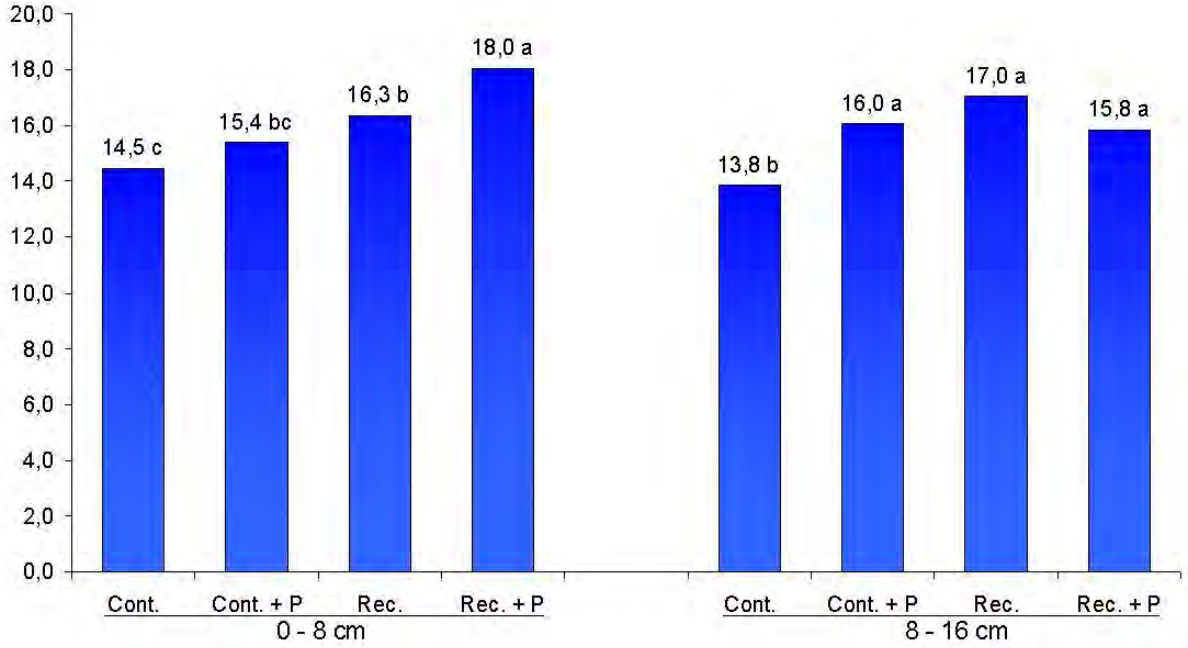


FIGURA 2. Índice médio de consumo alimentar dos organismos do solo nas camadasde 0 – 8 cm e 8 – 16 cm, calculado através da atribuição de notas conforme o padrão de consumo

do substrato em *laminas-bite* distribuídas na cultura da soja. Notas: 1 (orifício preenchido), 2 (parcialmente vazio) e 3 (completamente vazio). Médias de 30 repetições.

Foi observado efeito positivo da correção dos níveis de fósforo e potássio presentes no solo, bem como da aplicação isolada ou combinada da tecnologia Penergetic sobre a atividade alimentar da fauna e microfauna habitante no solo no cultivo de soja. Na camada mais superficial do solo (0 a 8 cm), a correção dos níveis desses nutrientes aliada ao uso de Penergetic parece ter bioativado e/ou estimulado a atividade biológica do solo, sendo observado maior percentual de orifícios totalmente vazios (32,1%) e menor percentual de orifícios completamente cheios (7,1%) neste tratamento (Figura 2).

Conclusão

A utilização da tecnologia Penergetic combinada com a adubação mineral fosfatada e potássica promoveu efeito significativo, aumentando a atividade alimentar da fauna e dos micro-organismos presentes no cultivo de soja.

Referências bibliográficas

Alvarez TGK Frampton & D Goulson (2001) Epigeic Collembola in wheat hunter organic, integrated and conventional farm management regimes. Agriculture Ecosystems and Environment, 83: 95-110.

Bellini S (2009) Further studies on “magnetosensitive bacteria”. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 27 (1): 6-12.

Cragg RG & R Bardgett (2001) How changes in soil faunal diversity and composition within a trophic group influence decomposition processes. Soil Biology and Biochemistry, 33: 2073-2081.

Dirac PAM (1928) The Quantum Theory of the Electron. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, 117 (778): 610–624.

Ferreira DF (2000) Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 66p.

Filzek PDB, DJ Spurgeon, G Broll, C Svendsen, PK Hankard, N Parekh, HE Stubberud &JM Weeks (2004) Metal Effects on soil invertebrate feeding: measurements using the bait-lamina method. Ecotoxicology, 13: 807-816.

Ladino EAH, JL T Osorio & LB Lopez(2012) Estudio del Efecto de la estimulación magnética de semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Tecno Lógicas, 29: 33-47.

Noack, C(1985) Bemerkungen zur Quantentheorie des Bahndrehimpulses. Physikalische Blätter, 41 (8): 283–285.

Padrino MVC, EM Ramírez&MF García(2013) Tratamiento magnético como técnica estimulante de la germinación de semillas de soja. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, 12: 119-127.

Pauli W (1927) ZurQuantenmechanik des magnetischen Elektrons, Zeitschrift für Physik Bd. 43: 60.

Pekarskas JL Vilkenyte,D Silekiene,L Cesoniene & N Makarenkos (2011) Effect of organic nitrogen fertilizers provita and fermentator penergetic k winter wheat and on soil quality. Environmental Engineering. 1:248-254.

Reinecke AJ,RMC Albertus, SA Reinecke & O Larink (2008) The effects of organic and conventional management practices on feeding activity of soil organisms in vineyards. African Zoology, 43: 66-74.

Siannah MMD, CM Manrique, FS Ricardo & A Furigo Jr (2012) Análisis de factibilidad de la aplicación del campo electromagnético alproceso de producción de *Trichoderma reseei*. Investigación y Saberes, 1(3): 61-64.

Socarrás A &I Izquierdo (2014) Evaluación de sistemas agroecológicos mediante indicadores biológicos de la calidad del suelo: mesofauna edáfica.Pastos y Forrajes, 37(1): 47-54.

Souza-Torres ADD Garcia, L Sueiro, F Gilart, E Porras & L Licea (2006) Pre-sowing magnetic treatments of tomato seeds increase the growth and yield of plants. Bioelectromagnetics, 7: 247-257.

Ter Braak CJF &P Smilauer(1998) CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows: Software for canonical community ordination (version 4). New York: Microcomputer Power.
Trogello E, AG Trogello & ER Silveira(2008) Avaliação da Fauna do Solo em Diferentes Sistemas de Cultivo, Milho Orgânico e Milho em Plantio Direto. Revista Brasileira de Biociências, 6: 25-26.
Wajnberg E, D Acosta-Avalos, OC Alves, JF Oliveira, R Srygley & DMS Esquivel (2010) Magnetoreception in eusocial insects: an update. Journal of the Royal Society Interface, 7: 207-225.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-532 Descripción de sistemas productivos de papa andina (*Solanum tuberosum* subsp. *andigena* Hawkes) con énfasis en el manejo de la semilla en comunidades de Red Puna, Jujuy. Argentina.

Alvarez S.E.

Centro de Estudios para el Desarrollo de la Agricultura Familiar (CEDAF), Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu. susyedit@yahoo.com.ar

Resumen
Fueron objetivos del trabajo describir sistemas productivos de papa andina y analizar su compatibilidad con propuestas de transferencia tecnológica de semilla libre de virus (SLV). Se realizaron entrevistas semiestructuradas al 14,5% de la población. Se efectuó minería de datos, Test x^2 y ACM. El 53% combina agricultura con otras actividades rurales, el 73% incluye trabajo asalariado. El 100 % ocupa mano de obra familiar y/o comunitaria, realiza policultivos y rotaciones; el 11% usa agroquímicos. El 47% maneja 3-4 variedades seleccionadas en función de: 24% intermediario, 30% autoconsumo, 13% rendimiento y 13% sanidad. El 98% combina el uso de semilla propia con trueque. El 78% no conoce sobre las SLV. El ACM delimitó cuatro grupos que refuerzan la pluralidad de estrategias vinculadas al manejo de la semilla. Los sistemas descriptos conservan características de aquellos tradicionales andinos. Propuestas de transferencia de SLV resultarían incompatibles en éste contexto.
Palabras-clave: campesinos; manejo tradicional; transferencia tecnológica.

Abstract
The work objectives were described Andean potato production systems and analyze their compatibility with proposed technology transfer virus-free seed (SLV). Semi-structured interviews to 14.5% of the population were made. Mining statistical data, and ACM Test x2 was made. 53% combines agriculture and other rural activities, 73% include paid employment. 100% occupied family and / or community labor, makes polyculture and rotation; 11% use agrochemicals. 47% use 3-4 varieties selected according to: 24% intermediate, 30% consumption, 13% yield and 13% sanitation. 98% combines the use of own seed, with bartering. 78% do not know about SLV. ACM, delimit four groups that strengthen the plurality of strategies related to the management of the seed. The systems described retain those characteristics of traditional Andean. SLV proposed transfer would be incompatible in this context.
Keywords: farmers; Traditional management; technology transfer.

Introducción

La denominación de cultivos andinos en Jujuy comprende a los productos que han tenido su origen o han sido domesticados en la Quebrada de Humahuaca, Puna y Valles de Altura de la provincia, constituyendo un repositorio de material fitogenético de gran valor. Estos cultivos se fortalecen con la legitimidad que les otorga el conocimiento cultural y experimental de los agricultores, debido a que las personas y sus formas de pensar se encuentran dentro de este proceso coevolutivo (Longoni *et al.*, 2011). Los virus de la papa fueron los primeros en investigarse. Existen evidencias de que las enfermedades virales comenzaron a atacar a la papa inmediatamente después de su introducción en Europa, evidenciando el origen europeo de los mismos (Bokx, 1980; Robinson, 1996).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La experiencia de transferencia de semilla certificada libre de virus (SLV) en el Valle del Mantaro llevada a cabo por el Centro Internacional de la Papa (CIP), consideró que la principal limitante del rendimiento de papa en estas comunidades era la baja calidad de la semilla. Se creyó, por tanto, que el empleo de semilla mejorada resultaría altamente rentable. Sin embargo, las técnicas recomendadas por sus resultados positivos en parcelas experimentales no produjeron incremento de los rendimientos en las condiciones reales de las parcelas de agricultores andinos. La semilla certificada resultaba muy costosa y daba un rendimiento apenas superior al de las semillas comúnmente empleadas. Los agricultores usan con éxito numerosas estrategias para lograr y mantener la buena calidad de la semilla. Por lo tanto, la semilla obtenida a través del sistema tradicional de intercambio resultaba más eficiente de lo que los especialistas habían supuesto (Horton, 1984). Toledo (1993) afirma que, en contraste con los sistemas modernos de producción, en culturas tradicionales existen formas de apropiación y gestión de los recursos naturales que responden a una racionalidad ecológica campesina, y que se orienta hacia el logro de sistemas ecológicos estables. Entre las características de esta última destaca: la producción orientada hacia la autosuficiencia; el trabajo familiar y uso mínimo de insumos externos; la diversidad de actividades agrícolas, ganaderas, forestales y de recolección; las pequeñas superficies de tierra, la diversificación de especies, cultivos y recursos; el uso múltiple del ecosistema, y la heterogeneidad espacial y medioambiental.

Altieri (1994) considera que la aplicación de la biotecnología o ingeniería genética en las semillas, se ha desarrollado para contrarrestar los problemas derivados de sistemas de monocultivo ecológicamente inestables, diseñados sobre modelos industriales de eficiencia. De Haan *et al*, (2010) pone en duda que las poblaciones de variedades criollas actuales y su correspondiente diversidad genética, sean una copia exacta de lo que se encontró en el momento de las misiones de recolección, actualmente en los bancos de germoplasma. La aparición de los parientes silvestres en inmediaciones de lotes de variedades criollas de papa, las mutaciones somáticas y las prácticas de selección de los agricultores, es probable que hayan mantenido la diversificación y la evolución en curso (Scarcelli et al., 2011). El Banco de Germoplasma de la Estación Experimental de Balcarce (INTA) incluye una colección de variedades andinas de papa, al 2014 registra 209 entradas de distintas variedades procedentes de localidades de Jujuy, de las cuales 19 se informan libres de los virus PVS, PVX, PVY y PLRV (Digilio, 2014). Ispizúa *et al.* (2007) evaluaron la diversidad genética de las 155 accesiones conservadas en el Banco usando cuatro microsatélites. Mostraron que de 31 clones analizados de la variedad local “Collareja”, provenientes de diferentes departamentos de Jujuy, se detectaron cinco genotipos distintos. Algunos genotipos detectados poseen morfotipos con características que permiten su identificación inequívoca, mientras que otros no se diferencian morfológicamente.
Frente a lo expuesto justificamos la necesidad de describir los sistemas productivos andinos, contexto socio-cultural y biológico particular, evaluando su compatibilidad frente a posibles propuestas de innovación que incluyan SLV.

Metodologia
Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva de campo. La población está constituida por 310 unidades productivas agrícolas, campesinos integrados a las micro-redes Puna Norte y Quebrada de la Organización de Comunidades Aborígenes y Campesinas de la Puna y Quebrada de Jujuy “Red Puna”. Se realizó un muestreo aleatorio simple sin reposición, del 14,5% de la población. Se realizaron entrevista semi-estructurada, ajustadas mediante una prueba piloto, y aplicaron durante los años 2012 y 2013. Las variables se clasificaron según dimensiones: socio-económica, productiva y de manejo de la semilla de papa. Conocidas todas las respuestas posibles, éstas se codificaron, realizando

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

minería de datos, Test Chi Cuadrado para marcar independencia entre las variables contrastadas ($p<0,05$) y Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) para analizar situaciones multivariadas dentro de la dimensión manejo de la semilla de papa. Se utilizó el gráfico Biplot para la interpretación de asociaciones. En todos los casos se usó el programa estadístico InfoStat versión 2013P.

Resultados y discusiones

El 93% de la muestra ha vivido siempre en el campo, vinculado a la actividad agrícola y al cultivo de papa, lo permite inferir sobre una muestra homogénea en cuanto a su relación con el territorio y cultura. La agricultura representa la principal fuente de ingreso (73%), complementándose con lo generado por el empleo en relación de dependencia (24%). Prinzio Sly (2014) sostiene que el trabajo asalariado permite comprar lo indispensable y lo que da prestigio, alimentos y bebidas de procedencia industrial, pero el ingreso monetario no se utiliza como capital económico. El 100% de las unidades productivas ocupa mano de obra familiar y/o comunitaria. El trabajo suele organizarse bajo las normas de la comunidad, preferentemente basado en las relaciones estrechas entre parientes. Se registra que el 87% de los campesinos cultiva papas todos los años. El 88% destina la producción al autoconsumo, uso como semilla y venta o intercambio, esto último generalmente vinculado a eventos culturales (Ferias, fiestas religiosas, etc). Practicas de cultivo tradicionales como las rotaciones y policultivos la realiza el 100% de la muestra. La estrategia de diversificación representa una de las características principales de estos sistemas productivos, coincidente a lo sostenido por autores como (Altieri, 1994; Sevilla Guzman, 2006; Toledo, 1993; Altieri y Nicholl, 2000). El 20% de los campesinos considera como limitante de la producción las plagas y enfermedades, siendo asociada su incidencia a la falta el agua, atraso en la cosecha o a terrenos no preparados correctamente (abonado, barbecho, etc.). El 50% considera a las heladas, granizadas y falta de agua como limitante de la producción. Sólo un 2% piensa en la cosecha de papas pequeñas como problema, situación que se da cuando no se “refresca” la semilla mediante el intercambio con material proveniente de otras zonas. El 89% no utiliza agroquímicos, utilizan alternativas de manejo tradicionales (ceniza, jabón, preparados de plantas nativas -muña muña), abonado con guano de oveja, chivo o llama según la zona. Prácticas que junto al uso de implementos agrícolas con fuerza animal, deja en evidencia la escasa o nula dependencia de insumos externos.

En cuanto a la dimensión del manejo de la semilla de papa andina el 93% acostumbra a sembrar siempre las mismas variedades, y el 60% tiene intensión de recuperar variedades. El 47% maneja de 3 a 4 variedades de papa, registrándose un 8% de productores que manejan más de 20 variedades. La variedad Collareja se destaca por su rusticidad, buena sanidad y demanda continúa del mercado local. Le siguen variedades como la Churqueña y Runa, consideradas por el productor como muy rendidoras y apropiadas para guardarlas ya que conservan sus cualidades más tiempo. Integran el portafolio de variedades: Tuni, Ojo de Señorita, Azul, Revolución, entre otras nativas. Los productores han adoptado la papa mejorada de origen holandés Desirée; en general coinciden que es una variedad con buena demanda por los intermediarios, muy precoz y de buen tamaño de tubérculo. Su cultivo fue desplazando en superficie a variedades nativas, al indagar sobre su comportamiento a campo sostienen que presenta más problemas sanitarios que variedades nativas. El 64% recuerda que abuelos o padres sembraban más variedades. Al respecto, De Haan *et al.* (2013) indican que probablemente han incidido, e incide en la dinámica de poblaciones de variedades criollas en un determinado espacio geográfico, los bruscos cambios sociales y ambientales en los Andes, como la migración, el aumento de la movilidad de los agricultores y su participación en el empleo no agrícola; la difusión de variedades criollas comerciales mejoradas, junto a cambios en las prácticas de adquisición de semilla. Los principales factores que condicionan al productor sobre cuál/es variedad/es de papa sembrar son:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

demanda del intermediario (36%) y preferencia para el autoconsumo (32%). Cuando el destino es el mercado de Buenos Aires, los acopiadores promueven la siembra de las variedades coloridas, de piel lisa y ojos superficiales. Mientras que, si se trata de mercados locales o regionales, como el de Humahuaca o San Salvador de Jujuy, prefieren las variedades Collareja, Azul y Ojo de Señorita. El 42% obtiene la semilla mediante el intercambio o trueque con vecinos, familiares, ferias, etc., un porcentaje equivalente combina las estrategias de intercambio con el uso de semilla propia y el 13% utiliza solo semilla propia. Aboites *et al.* (1999) sostienen que, aunque los sistemas formales de producción y distribución de semillas han logrado que en grandes áreas del mundo se adopten variedades mejoradas, éstas siguen representando una baja proporción del total mundial. El 78% no cuenta con información sobre SLV, y el 22% informado (mediante capacitaciones, pasantías o experiencias de formación en Jujuy o Bolivia) sostiene que "no quiere depender de otros" y le interesa conservar y usar la semilla del lugar (60%). Badstue (2007) sostiene que los mecanismos del sistema tradicional de distribución se sostienen por alianzas sociales tradicionales y en relaciones familiares, y tienen lugar en un contexto de independencia y confianza mutua.

Para identificar observaciones multivariadas en la dimensión manejo de la semilla de papa se realizó un análisis de correspondencia múltiple (ACM) utilizando el gráfico Biplot para su interpretación. Se delimitan sobre el Eje 1 de derecha a izquierda cuatro grupos de asociaciones multivariadas (Figura 1).

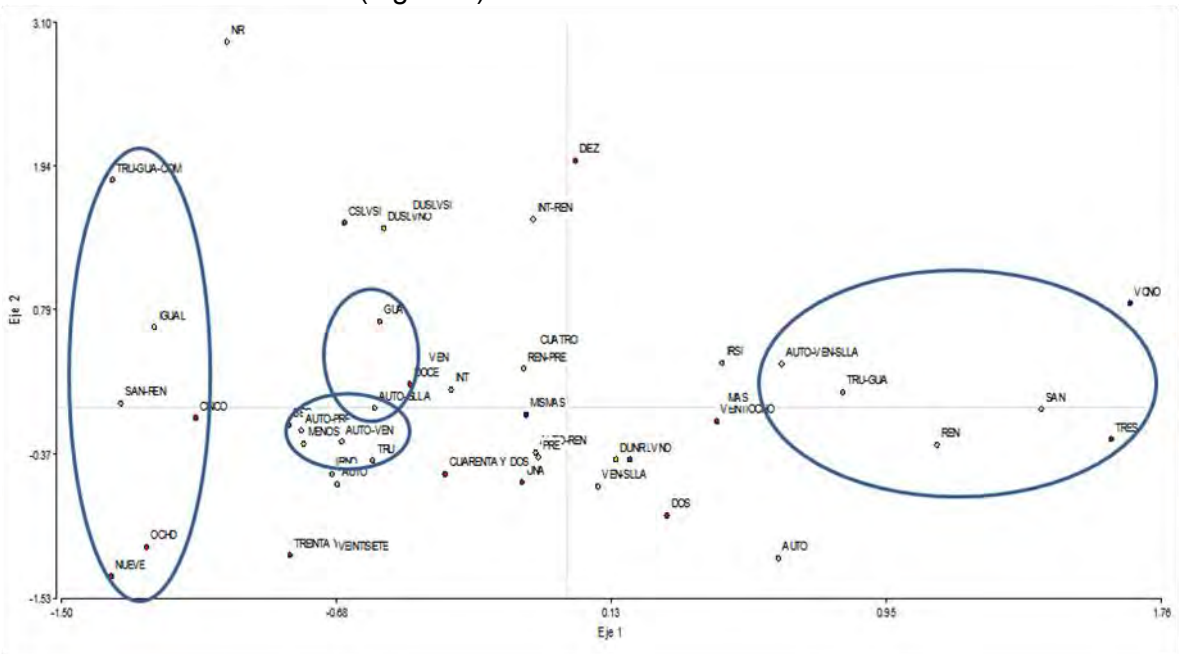


FIGURA 1. Biplot. Dimensión manejo de semilla de papa.

Se consideran las distintas categorías de la variable Origen de la semilla usada para la interpretación (TRU-GUA, GUA, TRU y TRU-GUA-COM). La modalidad de intercambiar y guardar la propia semilla (TRU-GUA) se asocia con las modalidades destino de la producción que combinan autoconsumo, venta y uso como semilla (AUTO-VEN-SLLA); con los criterio de elección varietal rendimiento (REN), sanidad (SAN) y cultivo de tres variedades de papa (TRES). Mientras que la modalidad de guardar la propia semilla (GUA) estaría asociada a sembrar hasta doce variedades y modalidades de autoconsumo y conservación para el próximo año en cuanto al criterio de (AUTO-SLLA), tratándose de un grupo orientado principalmente al resguardo de la seguridad alimentaria y productiva. La modalidad de origen de la semilla exclusivamente por trueque con vecinos o en ferias (TRU)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

en cambio, se vincula con la falta de interés en recuperar variedades (IRNO), el considerar que antes sus padres o abuelos hacían menos variedades que las que se realizan actualmente (MENOS), con un criterio de elección condicionado por el autoconsumo y precocidad o sea cosechas anticipadas (AUTO-PRE), y la modalidad autoconsumo y venta (AUTO-VEN) de la variable destino de la producción. Este grupo asocia que el campesino no tiene una historia de conservación de variedades de papa, ya que actualmente cultiva más variedades que antes, la falta de intensión de probar o innovar usando nuevas semillas, no guardar semilla, con el destino de la producción que incluye la venta. Finalmente la modalidad que combina intercambiar, guardar y comprar semilla (TRU-GUA-COM) muestra una situación intermedia a las dos anteriores, con cierta similitud al primero, donde el criterio de selección es la sanidad y el rendimiento (SAN-REN) anualmente realizan de cinco a nueve variedades, que han mantenido a lo largo del tiempo, ya que se asocia con la modalidad de cultivar las mismas variedades que años anteriores. Estas asociaciones refuerzan lo observado en la distribución de frecuencias por variable.

Conclusiones

Las características propias de los sistemas estudiados fueron: pluralidad de estrategias en las tres dimensiones estudiadas. En base a lo expuesto los sistemas campesinos integrados a Red Puna, conservan características propias de los sistemas tradicionales andinos. Así el uso de tubérculos-semilla libre de vírus presentaría contradicciones para éste contexto. El Banco de Germoplasma de Balcarce dispone de 19 accesiones libres de virus. La transferencia de alguna de ellas o todas, podría interferir en la coevolución *in situ* que mantiene y genera diversidad. A lo que se sumaría una mayor dependencia tecnológica. En este sentido una propuesta de desarrollo que incluya la transferencia de SLV pierde robustez para aplicarse en el sistema biocultural andino analizado. Región incluida en el centro de origen de las papas andinas.

Referencias bibliográficas

Aboites, G.; Martínez, F. & Torres, G. (1999). El negocio de la producción de semillas mejoradas y su rol en el proceso de privatización de la agricultura mexicana. Espiral Vol.4 (16): 151-185.

Altieri, M. (1994). Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.

Altieri, M. & Nicholls, C. (2000). Un enfoque agroecológico para el desarrollo de sistemas de producción sustentables para los campesinos andinos, Cap. 2. En Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México D.F:45-98.

Badstue, L. (2007). Adquisición de semillas: el papel que juega la confianza. Leisa. Revista de Agroecología, 23 (2): 14-17.

Bokx, J. (1980). Virosis de la papa y de la semilla de papa. Buenos Aires, Hemisferio Sur: 303.

De Haan, S.; Nuñez, J.; Bonierbale, M.; Ghislain, M. & Van der Macsen, J. (2013). A simple sequence repeat (SSR) marker comparison of a large In-and Exsitu Potato landrace Cultivar collection from Peru reaffirms the complementary nature of both conservation strategies. Diversity 5: 505-521.

Digilio A. (2014). Material in vitro del Banco Activo de Germoplasma de la EEA Balcarce. http://inta.gob.ar/documentos/material-in-vitrodelbanco-activo-de-germoplasma-de-la-eea-balcarce/

Horton, D. (1984). Lecciones del Proyecto del Valle del Mantaro. Perú. Documento IDRC – 219, Ottawa. 71 pp. En: Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales. Perú – Bolivia. Pierre Morlon (Coord.): 295-312.

Ispizúa, V. Guma, IR., Feingold, S., & Clausen, AM. (2007). Genetic diversity of potato landraces from northwestern Argentina assessed with simple sequence repeats (SSRs). Genetic Resources and Crop Evolution, 54(8), 1833-1848.

Longoni, A.; Gonzales de Prada, M. & Sanchez Patzy, R. (2011). Los cultivos andinos en la Quebrada de Huamahuaca y Valles de altura. En: Mapa de desarrollo de Jujuy: Economía y finanzas públicas. Roisinblit D (Ed.): 419-446.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Prinzio Sly, GA. (2014). Comunidades campesinas y economía de subsistencia. Una mirada desde las ciencias sociales. Documento de Trabajo Nº 20. San Salvador de Jujuy: SIMEL Nodo NOA/FCE/UNJu; en: www.fce.unju.edu.ar/simel

Robinson, R. (1996). El retorno de la resistencia. Fitomejoramiento de los cultivos para reducir la dependencia de plaguicidas. Romero F. (Trad): 276.

Scarcelli, N.; Tostain, S.; Vigouroux, Y.; Luong, V.; Baco, M.; Agbangla, C.; Daïnou, O.; Pham, J. (2011). Genetic structure of farmer-managed varieties in clonally-propagated crops. Genetica, 139: 1055-1064.

Sevilla Guzmán, E. (2006). Desde el pensamiento social agrario. Perspectivas agroecológicas. Servicio de Publicaciones, Universidad de Córdoba. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Córdoba.

Toledo, V. (1993). La racionalidad ecológica de la producción campesina. En: Ecología, campesinado e historia. Sevilla Guzman y Gonzalez de Molina (Eds.) Un análisis etnoecológico. La Piqueta, Madrid.

A1-540 Revalorización del uso de abonos orgánicos en un agroecosistema hortícola de la Zona Acre, Mendoza, Argentina

Matías Venier [(1)]; Daniela Cónsoli [(1)]; Mariem Mitre [(1)]; Santiago Zuluaga [(1)]; Ma Flavia Filippini [(1)]; Adriana Bermejillo [(1)]; Victor Lipinski [(1,2)], Adriana Abril [(3)]

[(1)] FCA – UNCUYO - Alte. Brown 500 Chacras de Coria. Mendoza - Tel. +54-261-4135000 – int.1225. [(2)] INTA EEA La Consulta, San Carlos, Mendoza. [(3)]FCA – UNCórdoba. mfilippini@fca.uncu.edu.ar

Resumen

En la zona de cultivos restringidos especiales (ACRE), caracterizada por el riego con aguas tratadas, se destinan importantes extensiones al ajo (*Allium sativum* L.), utilizando un paquete tecnológico que incorpora grandes cantidades de fertilizantes químicos y estiércol de aves. Se estudió la aplicación de guano de gallina (GG) y humus de lombriz (VE), en diferentes dosis y combinaciones con fertilizantes químicos, sobre la producción y calidad de ajo tipo blanco. El diseño experimental fue de parcelas al azar con 5 repeticiones, con una densidad de 240.000 plantas ha^{-1}. Los tratamientos fueron: 4 t ha^{-1} VE; 4 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} de N; 8 t ha^{-1} GG; 14 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} de N; Testigo; 4 t ha^{-1} GG; 6 t ha^{-1} VE. Se caracterizaron físico químicamente los abonos, el agua de riego y el suelo y se calculó la lámina de riego. El tratamiento 14 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} de N (como sulfonitrato de amonio), usado en la zona por productores ajeros, fue el que menos rindió (7,85 t ha^{-1}), presentando menores porcentajes de calibres comerciales (53%). El mayor rendimiento fue el de 6 t ha^{-1} VE (10,2 t ha^{-1}). El agua de riego contiene N, P, K en cantidades suficientes para los requerimientos de este tipo comercial. Se concluye que las fertilizaciones excesivas en esta zona no contribuyen a mejorar rendimientos y calidad de bulbos, contaminan los suelos y aumentan significativamente los costos.

Palabras clave: estiércol de pollo; humus de lombriz; fertilizantes químicos; aguas tratadas; *Allium sativum* L.

Abstract

In restricted area special crops (ACRE), characterized by irrigation with treated water, important extensions of garlic (Allium sativum L.) are made using a technology package incorporating large amounts of chemical fertilizers and poultry manures. The application of chicken litter (GG) and vermicompost (VE) was studied using different doses, alone and combinations with chemical fertilizers, on the yield and quality of white garlic type. The experimental design was randomized plots with 5 repetitions, with 240,000 plants ha^{-1}. The treatments were: 4 t ha^{-1} VE; 4 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} N (as ammonium sulfonitrate); 8 t ha^{-1} GG; 14 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} N; Control (without amendments or fertilizers); 4 t ha^{-1} GG; 6 t ha^{-1} VE. The fertilizers, irrigation water and soil were characterized chemical and physical Th irrigation depth was calculated. Treatment 14 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} of N (as ammonium sulphonitrate), usually used by garlic farmers from the region presented the worst yield (7.85 t ha^{-1}) and showed lower rates commercial calibres (53%). The highest yield was obtained with 6 t ha^{-1} VE (10.2 t ha^{-1}). Irrigation water containing N, P, K in sufficient for the requirements of this garlic. We concluded that excessive fertilization in this area not contribute to improve yields and quality of bulbs, contaminate the soils and increase significantly costs.

Keywords: Chicken litter, Vermicompost, chemical fertilizers; municipal wastewater; Allium sativum L.

Introducción

Los suelos de las zonas áridas del oeste argentino se caracterizan por los escasos contenidos de materia orgánica (MO), bajos contenidos de nutrientes disponibles y poca capacidad de retención de agua (Abril & Noé, 2007). Uno de los problemas críticos en la transformación de éstas en oasis regadíos es la conservación de la fertilidad del suelo, particularmente la MO. La restitución de MO es una de las prácticas necesarias y fundamentales en los programas de fertilización (Argerich, C. *et al*, 1999); (Filippini, M. *et al*, 1989); (Granval, N. et al, 2003); (Ghosh, M. et al, 1999); (Labrador Moreno, J. 1996); (Lipinski V. et al, 2004). En los últimos 20 años los trabajos de investigación en el área de la fertilización en ajo han estado orientados principalmente a las fertilizaciones químicas (Lipinski, V., 2004); (Gaviola, S., 2004); (Lipinski, V., 2002); (Gaviola, S., 2002); (Lipinski, V., 1999); (Gaviola, S., 1998); (Lipinski, V., 1997). Para Cuyo, se pueden citar los trabajos realizados por Filippini y Avellaneda (1985), Lipinski y Filippini (1985), Filippini y Lipinski (1989), Lipinski y Filippini (1991), Lipinski *et al.* (1995), Argerich *et al.* (1999), Granval y Gonzalez (2003), Fasciolo, *et al*. (2006) en donde se pone de manifiesto la importancia y necesidad de programar la fertilización considerando los aportes de MO incorporada, en la totalidad del agroecosistema.

El uso de los abonos orgánicos, compostados o no, si bien es promovido por organismos técnicos y aceptado entre los agricultores, se realiza en forma empírica sin tener en cuenta la composición de los mismos, por lo que las dosis empleadas no siempre responden a las reales necesidades en los diferentes tipos de suelo y/o cultivos. Los abonos orgánicos que se utilizan con mayor frecuencia en la zona son estiércoles de animales (cabra, gallina, caballo), residuos de agroindustrias (orujos de vid y oliva) y aserrín o viruta de álamo, sin descomposición previa o compostados. También es escasa la experiencia científica en la evaluación de su utilización como única fuente de nutrientes, como lo demandan los protocolos de la agricultura orgánica y de bajo impacto ambiental.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilización de vermicompost (VE) y estiércol de gallina(GG), en un programa de fertilización de ajo tipo blanco, cultivado en un agroecosistema convencional, en el área de cultivos restringidos especiales (ACRE) en el oasis Norte de Mendoza, su influencia en la producción y calidad de los bulbos comerciales.

Metodología

El cultivo de ajo blanco (*Allium sativum* L.) se realizó en Fray Luis Beltrán, Maipú, Mendoza. El diseño experimental fue de parcelas totalmente al azar con 7 tratamientos y 5 repeticiones. La siembra se realizó a principios de mayo, colocando 12 dientes m^{-1}, con una densidad de 240.000 plantas ha^{-1}. Los tratamientos realizados fueron: a- 4 t ha^{-1} VE; d- 4 t ha^{-1} GG + 80 kg ha^{-1} N (250 kg ha-1 de sulfonitrato de amonio); f- 8 t ha^{-1} GG; g- 14 t ha^{-1} GG + 250 kg ha^{-1} sulfonitrato de amonio; h- Testigo sin fertilizar; i- 4 t ha^{-1} GG y n- 6 t ha^{-1} VE. Previo a la siembra se incorporaron los abonos orgánicos a 20 cm de profundidad y 90 días después de la plantación (ddp) se aplicó sulfonitrato de amonio como fuente de nitrógeno en los tratamientos d y g, a 10 cm de profundidad. Se caracterizó físico-químicamente el agua de riego utilizada y se midió el caudal aplicado con aforador determinando una lámina aplicada de 35,52 mm.

El GG poseía cáscara de arroz como cama. El VE se obtuvo a partir de estiércol de caballo y su preparación se realizó por el método tradicional. El GG y el VE se caracterizaron de acuerdo a las normas ISHS (1990). Se midió salinidad, pH, capacidad de retención hídrica, macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg), nitratos y amonio (microdestilación) y materia orgánica. Se realizaron las determinaciones de CE y pH (p/v 1:5), humedad total y residual (%),

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cenizas (%), materia orgánica por ignición y por oxidación (Walkley y Black); N total (Kjeldahl modificado), N-NH_4 y N-NO_3, con ClK 1N como extractante (microKjeldahl), P total (método colorimétrico nitro vanado molíbdico), K y Na totales (fotometría de llama), Ca y Mg totales (complexometría), Na y K soluble (extracto p/v 1:5, fotometría de llama). El contenido de ácidos húmicos y fúlvicos se realizó por el método rápido de Kononova y Belchikova. Se realizaron muestreos compuestos (de 0 a 30 cm de profundidad) a fin de caracterizar físico-químicamente al suelo, antes de plantación y a la cosecha evaluándose Conductividad eléctrica, pH, N total (Kjheldahl), P (colorimétrico, técnica Mendoza), K (fotometría de llama), materia orgánica total, volumen de sedimentación (VS). A cosecha, las plantas se llevaron a caballete para su secado. A los 20 días se limpiaron los bulbos y se pesaron (peso limpio) Los resultados se expresaron en rendimiento total (RT) de bulbos secos y limpios. Para la calidad comercial se separaron los ajos defectuosos (rebrote, ajo martillo, ajo pera) y se realizó el tamañado con calibrador manual. Se consideraron los calibres 3, 4 y 5 como “no exportables” y 6, 7 y 8 como “exportables”. Los resultados se analizaron estadísticamente empleando ANOVA, prueba de Duncan (α= 0,05).

Resultados y Discusiones

En la tabla 1 se presentan los resultados de la caracterización físico-química del agua de riego. Perteneciendo a la categoría C3 (Riverside), agua de salinidad media y C5 (Wainstein). El análisis físico-químico inicial del suelo mostró que el mismo es medianamente salino, de textura franca a franco-arenosa, con contenidos medios a altos de nitrógeno (N), muy elevados de fósforo (P) y altos en potasio (K). Los resultados muestran que, aunque se trabajó con situaciones contrastantes en cuanto a dosis, tipos de enmiendas y fertilizantes, ninguno de los tratamientos tuvo un efecto diferencial significativo sobre las variables de fertilidad del suelo (datos no incluidos).

TABLA 1. Caracterización físico-química del agua de riego.

Conductividad Eléctrica: 1864 µmhos			pH: 7,25		RAS: 2,85
Iones Totales: 1414,76 mg/L			Residuo Salino: 1304,80 mg/L		
CATIONES	**me/L**	**mg/L**	**ANIONES**	**me/L**	**mg/L**
Calcio	9,70	194,00	Carbonatos	0,00	0,00
Magnesio	3,10	37,69	Bicarbonatos	6,60	402,60
Sodio	7,22	166,06	Cloruros	4,80	170,4
Potasio	0,43	16,81	Sulfatos	8,90	427,20
Durezas: Total: 64,0 ºF - Temporaria: 33,0 ºF - Permanente: 31,0 ºF					

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Características físico-químicas del vermicompost y estiércol de gallina.

Determinaciones	*Humus de lombriz*				*Estiércol de gallina*			
	(s. s. fresca)		(s. s. seca a 105ºC)		(s. s. fresca)		(s. s. seca a 105ºC)	
	M1	M2	M2	M1	M1	M2	M1	M2
CE µmohs/cm (p/v: 1:5)	3300	3150	-	-	11480	11580	-	-
pH (p/v: 1:5)	7,69	7,60	-	-	8,74	8,65	-	-
Humedad (%)	28,52	37,38	-	-	22,40	17,58	-	-
Cenizas (%)	53,68	39,82	66,42	63,71	24,15	25,47	38,76	30,90
MOt % (por ignición)	17,80	22,80	33,60	36,48	53,45	56,95	60,97	69,10
Nt % (Kjeldahl modificado)	0,68	0,79	1,09	1,26	2,26	2,12	2,71	2,57
N-NO3 (mg kg^{-1})	735,39	780,90	1176,62	1249,44	415,46	600,8	498,55	726,97
N-NH4 (mg kg^{-1})	2,43	2,85	3,88	4,56	413,81	558,4	496,57	600,84
Pt %	0,41	0,48	0,66	0,77	1,44	1,201	1,73	1,46
Kt %	0,29	0,31	0,46	0,50	2,1	2,2	2,52	2,67
Nat %	0,23	0,25	0,37	0,39	0,5	0,41	0,60	0,50
Cat %	4	4,30	6,40	6,88	1,5	0,98	1,80	1,19
Mgt %	0,82	0,70	1,31	1,12	0,51	0,47	0,61	0,57
Na % soluble (ext. p/v 1:5)	0,09	0.09	0,14	0.14	0,38	0,42	0,46	0,51
Potasio % soluble (ext. p/v 1:5)	0,187	0,02	0,30	0,02	1,55	1,45	1,86	1,76
Zn (mg kg^{-1})	-	-	515	580	-	-	560	530
Pb (mg kg^{-1})	-	-	12,1	12,8	-	-	111,6	120,6
Cd (mg kg^{-1})	-	-	1,3	1,45	-	-	2,1	2,8
Cu (mg kg^{-1})	-	-	30,8	30,7	-	-	92,5	93,4
Cr (mg kg^{-1})	-	-	7,9	7,7	-	-	9,1	8,9

La Tabla 2 muestra la caracterización del VE y GG para las diferentes variables analizadas. El GG presenta un mayor contenido de Nt respecto del VE, pero las formas disponibles ($N\text{-}NO_3^-$ y $N\text{-}NH_4^+$) se encontraron en mayor proporción en el VE siendo más disponibles para la planta en el momento de la aplicación. Los abonos orgánicos utilizados presentan las características esperables para cada caso particular. Como describe la bibliografia, la cama de pollo tiene escaso contenido de agua, alta proporción de material celulósico proveniente de la cáscara de arroz y alto contenido de N soluble propio de las deyecciones de las aves con dietas fortificadas con proteínas (Gomez et al. 2005; Cabardella et al 2003). Las características químicas del VE indican que se trata de un material estable debido al alto contenido de humus y de cenizas (Sanchez-Monedero et al 2002; Atiyeh et al 2000). Los valores de variables químicos y biológicos obtenidos en este trabajo son coincidentes con la literatura, respecto a VE de buena calidad realizados con los mismos materiales u otro tipo de estiércoles (Ndegwa & Thompson 2001; Santamaría-Romero et al. 2001; Singh & Sharma 2002). En la Tabla 3 se presentan la caracterización del agua de riego.

TABLA 3. Caracterización del agua de riego con tratamiento primario

CE	1850 mS cm^{-1}	**Iones totales**	1329 mg L^{-1}
Residuo salino	1330 mg L^{-1}	**pH**	7,8

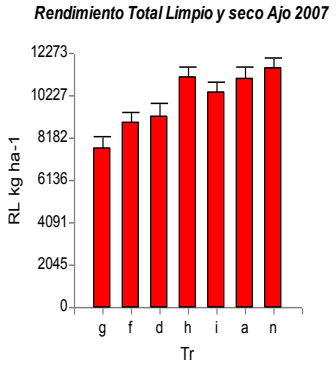
	cationes			aniones	
	me L^{-1}	mg L^{-1}		me L^{-1}	mg L^{-1}
Calcio	10,2	204	**Carbonatos**	0	0
Magnesio	2,6	31,62	**Bicarbonatos**	6,9	420,9
Sodio	6,95	159,85	**Cloruros**	5,6	198,8
Potasio	0,48	18,77	**Sulfatos**	7,6	364,8

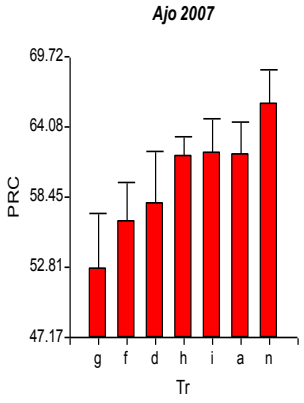
	mg L^{-1}		mg L^{-1}
N total	24,9	**$N\text{-}NH_4$**	2,28
$N\text{-}NO_3$	17,6	**$P\text{-}PO_4$**	6,08
$N\text{-}NO_2$	0,23		
	RAS 2,85		

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Teniendo en cuenta que el volumen de riego aplicado fue de 8567 m^3 ha^{-1} (14 riegos) y la MO presente en el agua fue de 10,4 g L^{-1}, el total de MO incorporada por el riego durante todo el ciclo fue de 89 t ha^{-1}. El efecto de la aplicación de un efluente con alta carga de C lábil ha sido bien documentado en la bibliografía. Hati *et al*. (2007) encuentran que el contenido de MO y la biomasa microbiana en el suelo superficial se duplican después de la aplicación de un efluente de una destilería para producción de alcohol. En cuanto al aporte de N, P, K, las cantidades incorporadas fueron de 170, 52 y 150 kg ha^{-1}, respectivamente. Cabe destacar que para el cálculo del N se ha considerado una pérdida por percolación del 20%. Estudios realizados por Lipinski *et al.* (1995), en cultivos de ajo de Mendoza, señalan para un rendimiento de 11,8 t ha^{-1} , una extracción de 161, 22 y 112 kg ha^{-1}, para N, P, K, respectivamente. Se puede ver que el aporte del agua sería suficiente para cubrir las necesidades del cultivo.
Del ANOVA realizado para RT, se observa que hubo diferencias significativas en los ddp, debido a que la acumulación de N total y NO_3^- en las hojas (datos no presentados). Este comienza a disminuir en la fase de bulbificación, coincidiendo con las observaciones señaladas por Lipinski et al. (2004), encontrando que la dosis de 6 t ha^{-1} VE tuvo una menor disminución entre los 106 y los 108 ddp en comparación con el resto de los tratamientos, logrando los mejores rendimientos limpios y comerciales en bulbos de ajo. Esta dosis de VE aparte de entregar los distintos macro y micronutrimentos mejoró la absorción por un efecto sinérgico del VE con el resto de las propiedades físico-químicas del suelo.

Luego de la cosecha, como indican las figuras 3 y 4, el rendimiento total de bulbos de ajo se vio afectado en forma altamente significativa ($p<0,001$) por los tratamientos. El tratamiento que obtuvo mayor rendimiento fue el n, le siguieron los tratamientos a e i, siendo el de menor rendimiento el g. En los tratamientos h y d se constató que las deformaciones más frecuentes. Por tercer año consecutivo, los tratamientos más fertilizados utilizando abonos orgánicos y fertilizantes químicos fueron los de menores rendimientos. Los diferentes calibres (%) obtenidos en cada tratamiento, se presentan en la figura 5.





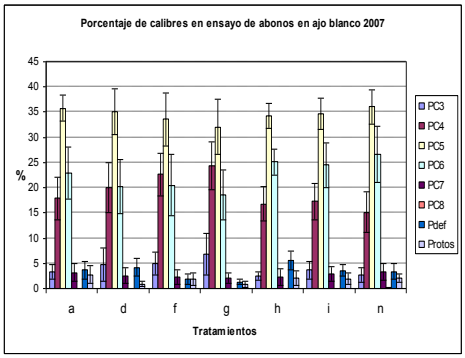


FIGURA 1. Rendimiento limpio de bulbos de ajo blanco.

FIGURA 2. Porcentaje de rendimiento comercial en bulbos de ajo blanco.

FIGURA 3. Porcentaje de calibres comerciales según tamaño para los diferentes tratamientos.

Los mejores rendimientos comerciales y calidad de bulbos se alcanzaron con la aplicación de las dosis de vermicompuesto solo (6 t ha^{-1} VE y 4 t ha^{-1} VE), seguidos por la incorporación de 4 t ha^{-1} GG. El rendimiento más bajo y la peor calidad final de los bulbos se obtuvo con la fertilización tipo de la zona, mixta, de 14 t ha^{-1} de guano de gallina suplementado con 250 kg ha^{-1} de sulfonitrato de amonio.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El exceso de nutrientes y materia orgánica, aportados por el agua y los abonos orgánicos, sumado a los fertilizantes químicos han producido una disminución en la producción y calidad del ajo blanco.
Se concluye que las fertilizaciones excesivas en agroecosistemas con características semejantes a la zona de estudio, no contribuyen a mejorar rendimientos y calidad de bulbos, contaminan los suelos y aumentan los costos de producción.

Agradecimientos: Trabajo subsidiado por la Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado (SECTYP) de la Universidad Nacional de Cuyo.

Referencias bibliográficas

Abril A & L Noé. Soil C sink and CO2 flux in a marginal dry forest of western Argentina. In: Verne NC, Ed. Forest ecology research horizons. New York: Nova Science Publishers Inc. 2007; pp. 191-202.

Abril A & EH Bucher (2002) Evidence that the fungus cultured by leaf-cutting ants does not metabolize cellulo-se. Ecology Letters 5: 1-4.

Atiyeh RM , S Subler, CA Edwards, G. Bachman, JD Metzger & W Schuster (2000) Effects of ver-micompost and composts on plan growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia, 44, 579-590.

EPA (1999) Biosolids Generation, Use, and Disposal in the United States. U.S. Environmental Protection Agency. Municipal and Industrial Solid Waste Division. Office of Solid Waste. EPA530-R-99-009. 81 pp

Filippini, MF, A. Abril, M Cony, L Noé, M Venier, D Cónsoli, & R Vallone (2012) Effects of Organic Amendment Application on Soil Quality and Garlic Yield in Central-Western Argentina. The Open Agriculture Journal 6: 1-8

Lipinski VM , MF Filippini & S (1995) Efecto de un fertilizante químico, guano e caballo y tratamiento mixto sobre el rendimiento y absorción de nutrientes en tomate para industria. Jornadas de Investigación de UNCuyo.

Lipinski VM & S Gaviola de Heras (1997) Manejo de la fertilización y el abonado en cultivos de ajo de Mendoza. Vol.3:120-130. Ed. J.L. Burba. Proyecto ajo. EEA La Consulta. Centro Regional Cuyo.Parr, J.F. & G.B. Willson, 1980. Recycling organic waste to improve soil productivity. Hort. Science 15 (2): 162-166.

A1-544 Efecto de la aplicación de un promotor radical en la biota del suelo, el crecimiento y la producción del cultivo de tomate para industrial

Lorenzo, M. G.[1]*; Filippini, M. F.[1]; Lipinski, V.[1, 2]; Zuluaga, S.

[1]FCA - UNCUYO, 2 EEA La Consulta (INTA), Alte. Brown 500 Chacras de Coria, (5505), Mendoza; Tel. 0261-4135010. *glorenzo@fca.uncu.edu.ar

Resumen
El fósforo (P) en suelos de climas áridos, reacciona dando formas fosfatadas no disponibles, por lo que es considerado uno de los elementos más críticos en la nutrición vegetal. En Mendoza el tomate para industria ocupa el 2do lugar en importancia dentro de las hortalizas, y responde a la fertilización fosfatada, incluso en suelos con muy altos contenidos de P disponible. El objetivo del trabajo fue comparar un promotor radical (PR) comercial junto una fuente tradicional de fósforo en distintas dosis, sola y combinada con este, a fin de evaluar su efecto sobre la biota del suelo, crecimiento y rendimientos. Los resultados obtenidos muestran que la biota del suelo no se vio modificada con la aplicación de fósforo y del promotor radical y se observó un mayor efecto en el crecimiento vegetativo que en la producción.
Palabras clave: micorrizas; *Solanum lycopersicum* L.; suelos regadíos; sustentabilidad

Abstract
The soil phosphorus contents in arid climates areas, reacts giving unavailable forms for plants, so it is considered one of the most critical elements in plant nutrition. In Mendoza, processing tomatoes is the 2nd most important crop within vegetables production. It has a good responds to P fertilization, even in soils with very high levels of available P. The objective was to compare a commercial radical developer (RD) applied together a traditional source of phosphorus in different doses, alone and in combination with this, in order to evaluate its effect on soil biota, growth and yield. The results show that soil biota was not modified by the application of phosphorus and radical promoter and a larger effect was observed in the vegetative growth than in yields.
Key words: arbuscular micorrhizal; *Solanum lycopersicum* L.; irrigation soils; sustentability

Introducción

En suelos de climas áridos, el P constituye uno de los elementos más críticos para la nutrición de las plantas ya que la eficiencia del mismo se ve afectada por su combinación con el calcio, quedando bajo formas no disponibles para las plantas.

Esto hace imprescindible comprender los factores agroecológicos que afectan la disponibilidad del P, entre ellos los bióticos, con el objetivo de utilizarlos para mejorar la nutrición de las especies de importancia económica y al mismo tiempo reducir el impacto ambiental que produce el uso de los fertilizantes fosfatados de síntesis, ampliamente utilizados en la horticultura regadía.

En los oasis cultivados de nuestra provincia no existen antecedentes sobre el impacto de estos en la dinámica del P edáfico, sin embargo es sabido que los factores biológicos tienen una fuerte influencia en el establecimiento y desarrollo de los cultivos.
La asociación de las raíces con hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) es un mecanismo ampliamente difundido en la naturaleza que afecta positivamente la nutrición

fosfatada y el crecimiento vegetal. Tal es el grado de asociación planta-hongo que cerca del 80 % de las plantas superiores forman micorrizas, incluidas las solanáceas (Smith y Read, 2008). Los HFMA transfieren fosfatos desde el suelo a las células radicales a cambio de fotosintatos (Bonfante y Genre, 2010).

El cultivo de tomate para industria en Cuyo ocupa 4.798 ha (INTA, 2014), y la respuesta de este cultivo a la fertilización fosfatada en los suelos cuyanos ha sido demostrada en numerosos ensayos.

Las nuevas tendencias en el manejo edáfico de los agroecosistemas requieren plantear un enfoque holístico al considerar la fertilidad de un suelo, desde una visión sustentable, donde se profundiza el estudio de las relaciones de los factores bióticos y abióticos.

La aparición en el mercado de nuevos productos que mejoran la eficiencia de la absorción del fósforo por las plantas plantea la necesidad de una evaluación en cuanto a su efectividad en comparación con las fuentes tradicionales y permitir contemplar el aspecto de sustentabilidad en el cultivo.

El objetivo del trabajo fue comparar un promotor radical (PR) comercial con una fuente tradicional de fósforo en distintas dosis, sola y combinada con éste, a fin de evaluar su efecto sobre la biota del suelo, crecimiento y rendimiento del cultivo. De esta manera reducir el impacto de los fertilizantes sobre los agroecosistemas, optimizar los recursos y apostar a nuevas tecnologías de proceso.

Metodología

El ensayo se realizó en el campo experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Mendoza, situada en el Departamento de Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina (33º 00' 19" S, 68º 51' 50 28" O, altura 925 msnm). El suelo es de origen aluvial, profundo, de textura franco arenosa (Torrifluvente típico). Las características físico-químicas están resumidas en la Tabla 1.

TABLA 1. Características físico químicas del suelo del ensayo previo el cultivo.

Profundidad (cm)	pH	CE	VS	Pd	Nt	Kint	MO	C/N
0-30	7,58	6,3	89	2,8	610	410	0,88	8,4

Referencia: pH: método potenciométrico. CE: conductividad eléctrica (mS cm^{-1}); VS: volumen de sedimentación (mL % g); N total: nitrógeno total Kjeldahl (mg kg^{-1}); Pd: fósforo disponible en solución carbónica 1:10 expresado como P elemento mg kg^{-1}; Kint: potasio intercambiable extraído en solución de acetato de amonio pH 7; MO: materia orgánica oxidable determinado por el método de Walkley & Black; C/N relación carbono-nitrógeno.

El trasplante se efectuó el 7 de noviembre del 2013 y la variedad de tomate utilizada fue HMX 7883 de la empresa Harris Moran, con un marco de plantación de 0,25 m entre plantas y 1,5 m entre hileras. Las parcelas evaluadas fueron de 3 m lineales.

El riego se efectuó por cintas de goteo, con goteros cada 30 cm. Para el cálculo de la lámina de riego se consideraron las medias mensuales de evaporación bruta del tanque A, coeficiente de cultivo (Kc), evapotranspiración calculada (dc), y precipitación efectiva (PPef).

El control fitosanitario del cultivo se realizó siguiendo las pautas de manejo recomendado por la asociación Tomate 2000 (PITI, 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron seis: 0 P (Testigo absoluto); 0 P c/PR (Testigo sin aplicación de fertilizante fosfatado, con PR); 30 P (Fertilización fosfatada con 30 kg ha^{-1} de P); 30 P c/PR (Fertilización fosfatada con 30 kg ha^{-1} de P, con PR); 60 P (Fertilización fosfatada con 60 kg ha^{-1} de P); 60 P c/PR (Fertilización fosfatada con 60 kg ha^{-1} de P, con PR).

Se usó un PR a base de L-α-Aminoácidos elaborado a partir de la hidrólisis enzimática de proteínas de alto valor biológico, 1,88% de N total, 0,79% de fósforo asimilable, 1,42% de potasio soluble, 0,08% de ácidos húmicos y enriquecido con la incorporación de la totalidad de elementos menores quelatados.

Los plantines del tratamiento PR fueron sumergidos una semana previa al trasplante en una solución con 200 ml del producto, hasta consumo total del mismo. La dosis total aplicada durante el ciclo del cultivo fue de 48 L ha^{-1}, las que se aplicaron a los 15, 35 y 53 días después del trasplante (DDT).

Todas las plantas del ensayo recibieron igual dosis de fertilizante nitrogenado, a razón de 60 unidades de N ha^{-1} en forma de urea granulada (46-0-0). La fuente de fósforo (P) aplicada en el ensayo fue ácido fosfórico (0-61-0 y densidad 1,44 g/l). La aplicación de los fertilizantes, se realizó en cuatro oportunidades, en partes iguales (25 % de la dosis total) en cada. La fertirrigación fue manual y se realizó a 15, 23, 29 y 35 DDT.

Se evaluó el desarrollo vegetativo a través de la materia seca aérea (MS) de las plantas medidas a los 30, 45 y 60 DDT.

Sobre muestras de raíces extraídas a 45 DDT se determinó el porcentaje de micorrización utilizando la técnica de tinción con tinta china (Horst *et al.*, 1998) y la presencia de arbúsculos, hifas y/o vesículas con la metodología de Mc Gonigle *et al.* (1990).

Al final del ciclo del cultivo, se midió la actividad biológica del suelo mediante la técnica de Respiración Total (Alef, 1995).

La cosecha se realizó los 112 días DDT, y se evaluó: total y producción comercial (producción total menos descarte) (t ha^{-1}); tamaño de frutos (g); variables de descarte (frutos potencialmente perdidos por podredumbre apical “blossom-end rot” (t ha^{-1}); porcentaje de frutos de descarte (menores de 30 g o deformes); concentración en la maduración (porcentaje de frutos verdes y porcentaje de frutos sobremaduros)

Los datos fueron analizados mediante Infostat/profesional Ver. 1.1 2002, utilizándose un nivel de significancia del 5 % y las medias fueron comparadas por el test de Duncan.

Resultados y discusiones

A los 30 DDT, no se observaron efectos positivos de PR sobre el contenido de MS. La única diferencia significativa se obtuvo con el tratamiento de 30 P respecto a 0 P. Ningún tratamiento presentó diferencias significativas cuando la misma variable se evaluó a los 45 días. A los 60 DDT el tratamiento de 30 P c/PR se diferenció significativamente del 0 P, aumentando el desarrollo vegetativo un 93% (Tabla 2). En general, los tratamientos con PR presentaron para las dosis más bajas, un 23% más de materia seca, mientras que en la dosis más alta no superó el 7%.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La actividad microbiana y el porcentaje de micorrización no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 2). Sin embargo se observa una tendencia a la micorrización cuando se aplicó el PR. No sucedió lo mismo con la respiración, donde se pudo notar que la dosis más alta de P con PR produjo la menor actividad microbiana.

TABLA 2. Determinación de Materia Seca (g planta^{-1}), Actividad Microbiana (mg CO_2 g^{-1} suelo) Micorrización (%) a los 30, 45 y 60 DDT, en plantas de tomate (test de Duncan p=0,05).

Tratamiento	Materia Seca 30 DDT (g/planta)	Duncan	Materia Seca 45 DDT (g/planta)	Duncan	Materia Seca 60 DDT (g/planta)	Duncan	Actividad Microbiana (mg CO2/7 días/g de suelo)	Duncan	Micorrización (%)	Duncan
0P	8,04	c	25,29	a	81,42	b	0,26	a	44,50	a
0 P c/PR	10,66	abc	30,48	a	100,15	ab	0,32	a	53,00	a
30 P	14,91	a	35,03	a	124,96	ab	0,31	a	49,00	a
30 P c/PR	8,92	bc	29,64	a	157,28	a	0,33	a	49,75	a
60 P	12,9	ab	26,32	a	101,18	ab	0,30	a	51,00	a
60 P c/PR	9,64	bc	39,08	a	107,56	ab	0,24	a	56,25	a
CV	26,57		32,29		35,55		20,13		17,52	

Referencias

DDT: días después del trasplante

Letras iguales significan igualdad entre tratamientos (Duncan 0,05)

C.V. (%)= coeficiente de variación.

No se encontró diferencias significativas entre tratamientos en la producción total y la comercial; los tratamientos con PR a igual dosis de P, en todos los casos tuvieron una disminución del rendimiento del 15%. Los frutos más grandes se obtuvieron con el tratamiento 30 P, el cual se diferenció significativamente de los tratamientos 0 P y 30 P c/PR (Tabla 3).

Las diferencias obtenidas en porcentaje de frutos verdes no fueron significativas entre los tratamientos. El menor porcentaje de frutos sobremaduros se obtuvo con el tratamiento 30 P c/PR el cual se diferenció significativamente de los tratamientos con las dosis más altas de fósforo. El porcentaje de descarte y el peso de frutos potencialmente perdidos por podredumbre apical no mostraron diferencias significativamente entre tratamientos.

TABLA 3. Rendimiento comercial (t ha^{-1}), Producción total (t ha^{-1}), peso de frutos (g), frutos verdes (%), sobremaduros (%), descarte (%) y con podredumbre apical (t ha^{-1}) a cosecha.

Tratamiento	Producción comercial (t.ha^{-1})	Duncan	Producción total (t.ha^{-1})	Duncan	Tamaño de frutos (g)	Duncan	Frutos verdes (%)	Duncan	Frutos sobremaduros (%)	Duncan	Frutos descarte (%)	Duncan	Pod. Apical (t.ha^{-1})	Duncan
0P	117,77	a	147,97	a	70,67	bc	10,57	a	4,49	bc	1,72	a	5,33	a
0 P c/PR	101,33	a	128,27	a	66,84	c	8,53	a	3,80	bc	2,02	a	8,98	a
30 P	133,98	a	166,40	a	78,84	a	10,73	a	5,02	bc	1,41	a	2,83	a
30 P c/PR	117,11	a	143,80	a	66,50	c	7,91	a	2,63	c	0,54	a	8,73	a
60 P	135,79	a	170,26	a	76,33	ab	9,44	a	5,68	ab	1,79	a	5,22	a
60 P c/PR	118,16	a	158,30	a	77,00	ab	9,34	a	7,66	a	3,89	a	5,90	a
CV	18,14		15,98		5,73		30,15		33,04		81,35		60,00	

Referencias

Pod. apical (kg.ha^{-1})= producción de frutos potencialmente perdidos por podedumbre apical en kg.ha^{-1}.

Letras iguales significan igualdad entre tratamientos (Duncan 0,05)

C.V. (%)= coeficiente de variación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

El uso del PR solo y/o combinado con P no mostró efecto sobre la producción ni sobre la biota del suelo en término de respiración y porcentaje de micorrización.

El bajo contenido de fósforo del suelo donde se realizó el ensayo, y la falta de una respuesta positiva del cultivo a la aplicación del PR y el P demuestra que la flora micorrizica nativa es altamente eficiente en la utilización del fósforo edáfico, en términos de producción.

Por lo tanto para las condiciones del ensayo se puede demostrar que es posible lograr rendimientos comerciales rentables de tomate para industria sin el uso de fertilizantes fosfatados, utilizando solamente los beneficios de la microflora edáfica. Introduciendo de esta manera una alternativa sustentable y ecológica a la producción de un cultivo intensivo altamente tecnificado.

Agradecimientos

Trabajo subsidiado por la Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado de la Universidad Nacional de Cuyo - Mendoza.

Referencias bibliográficas

Alef K (1995) Soil respiration. In: Alef K, Nannipieri P (eds) Methods in applied soil microbiology and biochemistry. Academic Press, New York, pp 214-218

Argerich, C. (2014) Programa para el aumento de la competitividad de la industria del tomate. Informe de progresos 2013-2014. EEA INTA La Consulta. Asociación Tomate 2000.

Bonfante, P & A Genre (2010) Mechanisms underlying beneficial plant-fungus interactions in mycorrhizal symbiosis. Review. Nature Communications DOI: 10.1038/ncoms1046.

Horst V, AP Coughlan, U Wyss & Y Piché (1998) Ink and Vinegar, a Simple Staining Technique for Arbusculas-Mycorrhizal Fungi. Appl. Environ. Microbiol, 64(12):5004-5007.

McGonigle TP, MH Miller, DG Evans, D Fairchild & JA Swann (1990) A new method which gives an objective measure of colonization of roots by vesicular-arbuscularmycorrhizal fungi. New Phytol. 115: 495-501.

PITI, Producción Integrada de Tomate para Industria, Directivas. 2014.

Smith SE & y Smith FA (2011). Roles of arbuscularmycorrhizas in plant nutrition and growth: new paradigms from cellular to ecosystems scales. Annual Review of Plant Botany, 62: 227 – 250.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-545 Análisis del proceso de transición hacia la agroecología entre productores hortícolas ubicados en el distrito de Open – Door, Buenos Aires, Argentina

Souza Casadinho, Javier

Villa Gustavo, Facultad de Agronomía UBA. javierrapal@yahoo.com.ar

Resumen
Sometidos a procesos ambientales, económicos, sociales y productivos los horticultores deben adaptarse a cambios en los aspectos productivos como comerciales. En este sentido, un conjunto de productores hortícolas, ubicados en la localidad de Open Door, distrito de Lujan han iniciado un proceso de transición hacia la agroecología. El objetivo de este trabajo esdescribir dicho proceso de transición y analizar la relación entre productores y otros actores participantes del proceso. Se utilizará una metodología cualitativa, analizando las perspectivas y cosmovisiones de un grupo de productores, que formaban parte del Programa Cambio Rural del INTA.Las prácticas de manejo establecidas se hallan vinculadas tanto a variables estructuralescomo la dotación de recursos,la organización del trabajo y la disponibilidad de tierra como la localización del predio y los vínculos comerciales. La transición hacia la agroecología se halla condicionada por las políticas llevadas a cabo por el estado y acciones de instituciones públicas.
Palabras Clave: Modernización agraria, políticas públicas, estrategias productivas

Abstract:
Subject to environmental, economic, social and productive processes growers must adapt to changes in production and commercial aspects. In this regard, a set of horticultural producers, located in the town of Open Door, Lujan district have begun a process of transition to agroecology. The aim of this paper describe that transition process and analyze the relationship between producers and other actors involved in the process. A qualitative methodology was used, analyzing the perspectives and worldviews of a group of producers that were part of the program INTA Rural Change .. established management practices are linked both to structural-variables as resourcing, organization work and the availability of earth as the location of the property and trade links. The transition to agroecology is conditioned by the policies pursued by the state and public institutions actions
Keywords: agricultural modernization, public policies, productive strategies

Introducción

La consolidación de un modo de relacionamiento desaprensivo para con los bienes comunes naturales y derivado de ello estrategias y prácticas productivas basadas en monocultivos, y en un paquete tecnológico asociado, poseen graves consecuencias sociales y ambientales. Los agrotóxicos se han constituido en una herramienta imprescindible del modelo, que poco considera los impactos como las intoxicaciones y desarrollo de enfermedades en seres humanos. Ante esta realidad, la agroecología aparece como una propuesta integral para el desarrollo económico, social y cultural de las comunidades. Los policultivos, las asociaciones entre especies son ejemplos prácticos de cómo las asociaciones recrean relaciones entre las mismas plantas y su entorno físico y biológico potencializando los ciclos, flujos y relaciones naturales. Por su parte el abonado integral de los suelos, a partir del reciclaje de materiales orgánicos, determina una alimentación equilibrada de las plantas redundando en mejores posibilidades de crecimiento, desarrollo y lo que es evidente en menores posibilidades de ataque de insectos y enfermedades

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(Guazelli, 2008). El desarrollo de la transición agroecológica debe entenderse como un proceso multilineal de cambio que ocurre a través del tiempo. Estableciendo estrategias de intervención adecuadas es posible retomar, restablecer, compartir e incluso implementar las "viejas – nuevas" practicas agroecológicas. En este caso se deben dar tiempos y explorar técnicas de análisis y discusión de los sistemas productivos pertinentes a fin de permitir que afloren, los conocimientos que intentaron ser negados, suprimidos, olvidados pero que permanecían intactos "en los aleros de la mente" (Souza Casadinho 2014).En el distrito de Luján, la ordenanza 5953 aprobada en el Concejo Deliberante, que establece la prohibición de las pulverizaciones aéreas en todo el distrito, fijando un límite de 500 metros de zonas urbanas para aplicaciones terrestres, es un punto importante en el avance hacia la agroecología. Este trabajo posee como objetivos caracterizar a los productores entrevistados, describir el proceso de transición agroecológica y analizar la relación entre productores y otros actores participantes del proceso. Además nos proponemos, examinar cuál es el estadio de la transición alcanzado por las familias productoras.

Metodologia

Se utilizó una metodología cualitativa. Esta se puede referir a la investigación sobre la vida, historias, conductas de las personas y relaciones de integración social. Fue escogida la posibilidad de abordar este tema mediante esta metodología por la problemática aquí tratada, especialmente valido para cuando; "la investigación trata de descubrir la naturaleza de las experiencias, de comprender lo que se oculta detrás de cualquier fenómeno sobre el cual poco es todavía conocido o fenómenos que son difíciles de captar por métodos cuantitativos". (Strauss, 1991). Se realizaron entrevistas a productores agrarios y observación participante durante el desarrollo de tareas o reuniones.

Resultados y discusiones

El grupo de productores entrevistados se halla ubicado dentro de la franja de restricción a las pulverizaciones establecida por una ordenanza municipal, aunque como sucede en otro distrito las aplicaciones manuales de agrotóxicos permanecen invisibilisadas. Estos productores se hallan organizados en un grupo denominado Sumaj Kausay (buen vivir). Aunque los objetivos manifiestos de esta organización es posicionarse frente al estado, mantener las tradiciones, comercializar en común, comprar insumos en forma asociativa, a partir de la investigación se puede afirmar que la organización es de carácter instrumenta.

En la Tabla 1 están representados los factores de la producción que posibilitan caracterizar a los productores, se destaca la heterogeneidad, aspecto que implica estrategias diferenciales. Quizás exista una jerarquía dentro de las variables tal que puedan explicar su capitalización, por ejemplo la relevancia de la comercialización y de allí el poder de negociación en los mercados. Respecto al factor tierra se observa la disparidad en el acceso a la misma y la condición de tenencia. La variabilidad en la superficie para producir también marca una diferencia para la sustentabilidad económica familiar y el desenvolvimiento de las actividades de cada una de ellas. Dado que los productores carecen de tractor a fin de realizar las tareas iniciales de preparación del suelo, resulta fundamental el préstamo de un tractor que realiza el municipio de Luján. La comercialización de sus productos se lleva a cabo de formas diferentes: algunos tienen reparto propio y otros con mayor cantidad de superficie, llevan sus productos a mercados concentradores de ciudades vecinas. El análisis de su historia de vida y la recuperación de sus prácticas realizadas en su zona de origen, Potosí -Bolivia-, nos permite revelar la preexistencia de una visión "ambientalista" que nace desde las prácticas cotidianas desarrolladas desde niños. Es posible observar que parte del conocimiento "agroecológico" se relaciona también con experiencias laborales relacionadas en este rubro. La elección de los cultivos está dada principalmente por sus propias

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

experiencias, los canales de comercialización existentes, el valor de mercado de los mismos según la época, a la existencia de invernáculos y la posibilidad de obtener productos primicia, sumado a las posibilidades de promoción de cultivos específicos por parte del INTA, a fin de posibilitar que los productores puedan cumplir con la ordenanza Municipal, la agencia de INTA Luján promueve a que los productores cultiven de manera agroecológica a través de la entrega de insumos, tecnologías aportes de dinero para que un productor pueda certificar su producción como orgánica, etc.

TABLA 1. Análisis de los factores de producción existentes entre los productores.

Productor		Trabajo			Tierra	Capital			
	productor	mano obra			sup produc (m2)	medio movilidad	maquinaria propia(*)	bomba agua p/riego	Comercio propio
		familiar	externa	hijos aportan					
A. T.	Teófilo Anagua	x		3	10000	si	no	si	no
C. P.	Primitivo Calllaguara	x	x	2	8800	no	si	si	no
A. E.	Enrique Anagua	x	x		1800	no	no	si	si
F.M.	Félix Mamani	x	x		3500	si	no	si	si
A. L.	Lidia Aguilar				20	no	no	no	no
C. C. P.	Petrona Chapu Colque	x			400	no	no	no	no
C. R.	Roberto Callaguara	x			10000	no	no	no	no
A. H.	Aguilar Hilarion	x		5	10000	si	si	si	no

(*) indistintamente del uso comunitario del tractor y el arado aportado por el municipio

La transición desde producciones convencionales simplificadas y demandantes de insumos a sistemas agroecológicos persigue en primera instancia conceptualizar y diseñar un sistema productivo de tal forma que no se vea comprometida la subsistencia de los productores, incluyendo el desarrollo de estrategias y prácticas a fin de generar resiliencia, estabilidad y sustentabilidad. Para analizar el proceso de transición se construyeron indicadores “ad –hoc” tomando como base a los cuatro niveles transicionales desarrollados por Gliessman (2000), quien considera que la transición puede explicarse como una serie de etapas o niveles sucesivos; 1- incrementar la eficiencia de las prácticas convencionales. 2- Sustituir prácticas e insumos convencionales por prácticas alternativas sostenibles. 3- Rediseño del agroecosistema y 4- Cambio de ética y de valores.

Una transición hace una cultura de sustentabilidad. En base a los indicadores seleccionados -ver Tabla 2 - y respecto del nivel 1 y 2, la reducción de insumos externos (fertilizantes de síntesis, plaguicidas, herbicidas, etc.), muestran diferencias entre los productores, AH, CP, CP y AT, quienes continúan utilizando plaguicidas para control de plantas silvestres e insectos y fertilizantes de síntesis, según ellos sería inviable la producción sin los mismos. En general los productores desconocen la toxicidad de los mismos, la frecuencia de aplicación es regulada, según el ataque y la persistencia de las adversidades. Sin embargo AL, FM, CCP y AE explican que no los utilizan, sustituyendo a los herbicidas con labores y herramientas manuales y a los insecticidas mediante la recreación de biodiversidad. Esta situación marca a su vez la complejidad de los procesos y la necesidad de acompañamiento técnico –económico y por otro una adecuada certificación participativa a fin de garantizar la inocuidad de los productos a los consumidores. Para todos los productores, en el caso de las labranzas, se siguen realizando y utilizando herramientas convencionales, como son: el arado (de disco o reja-vertedera), ya sea con tracción animal o mecánica y en algún caso con rotocultivadores autopropulsados. Como estrategias, prácticas y tecnologías apropiadas encontramos: la producción de semillas de cultivos propios para ciertas especies, tales como la rúcula (*Eruca vesicaria*), y acelga (*Beta vulgaris*) o por vía asexual de plantas aromáticas, en particular romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y orégano (*Origanum vulgare*), además de practicar rotaciones y asociación de cultivos, la intersiembra, policultivos, diseños espaciales con plantas de bordura repelentes para evitar el ingreso de insectos a cultivos de mayor interés comercial, reincorporación de restos de cultivos predecesores, abonado con ”cama de pollo” con o sin compostar. En ocasiones las

tecnologías utilizadas pugnan y son cuestionadas con la propuesta agroecológica, en base a la sustentabilidad, podemos mencionar: la implementación de mulching plástico (de color negro) comúnmente para el cultivo de frutilla.

TABLA 2. Situación de los productores respecto a las variables relacionadas con el proceso de transición.

Productor (a)	Indicador														Obs.
	Diseño predial			manejo suelo			Utilizacion de prod. Agroquimicos sinteticos			Comunidad de productores		Autonomia economica familar	Tecnolog. aprop.	Mano de obra extrap.	
	Extencion predial p/ cultivo(m2)	Diversidad de especies	Integr. ecologica	Abonos naturales	Labranzas no conservcionistas	Rotaciones	Fito sanitarios	Herbicidas	Fertilizantes	Reuniones de interes comun	Activ. Comunitarias				
A. L.	0	no	no	no	no	no	no	no	no	si	si	TE	no	Trabaja p/AH	Trabaja p/AH
F.M.	3500	alta	no	no	maquina y manual	si	no	no	no	si	no	si, H;AP	I,MC,MU,NS,A ,RG, SP,PC	MO ext	MO ext
A. E.	1800	alta c/ aromat.	no	si	maquina y manual	si	no	no	no	si	no	si, H;AP	MC,MU, A, NS, SP,PC		
A. T.	10000	escasa	no	si	maquina y manual	si	no (pero utilizaria)	si	no	si	si	si	RG,MT		
C. R.	10000	escasa	no	si	manual	si	si	si	si	no	no	si	no	ER	ER
C. P.	aprox. 5000	alta	no	no	maquina y manual	si	si	si	no	no	no	si	I,MC,MU,NS,IB, PC		
C. C. P.	400	alta c/ aromat.	no	si	manual	si	no	no	no	si	si	si, H; TE	no	trabaja p/FM y AE	trabaja p/FM y AE
A. H.	10000	escasa	no	si	maquina y manual	si	si	si	si	no	no	si, H; C-V	I, MU, RG, PC		

Referencias:

Diversidad de especies :Escasa(menos de 6 especies), Alta(mayor a 10 especies)
Tecnologias apropiadas: I-invernaulo; MC- micro tunel; MU-mulching; NS-nutricion suelos; PC-policultivos; SP-obtecion semillas propias;RG-riego por goteo; A-asociaciones vegetales
Observaciones: MO ext-contratacion mano obra externa; ER- Escasos Recursos
Autosostenimiento economico familar: TE- Trabajo extrapredial; H- Huerta propia; AP- Almacen propio; C-V: compra y venta de verduras.

Respecto a las prácticas adoptadas por los productores, es posible realizar la siguiente tipificación respecto al estadio alcanzado en la transición. Los indicadores de escasa (E) y/o nula(N) adopción de prácticas agroecológicas responden a una producción aun convencional, entre los que pueden encontrarse: alta dependencia de insumos externos (mayormente agroquímicos), falta de diversidad o monocultivos (pocas especies en la producción y distribución espacial), las tecnologías apropiadas y las estrategias productivas utilizadas generalmente suelen ser escasas. En contraposición a estos productores se encuentran FM y AE, con mayor avance en la transición indicada como media(M) o alta (A), ellos muestran una disposición a rediseñar el predio, una mayor diversificación de especies, incluso algunas de ellas utilizadas como reservorio de fauna benéfica para el control biológico), utilización de intersiembra, semillas de producción propia, cultivos intercalados, no utilización de productos químicos de síntesis para el control de especies vegetales o animales y utilización de abonos naturales. Puede considerase que las políticas públicas existentes juegan un rol fundamental ya desde el acceso a la información, acceso a

subsidios municipales y nacionales facilitando el acceso a la tecnologías, entre otros aspectos.

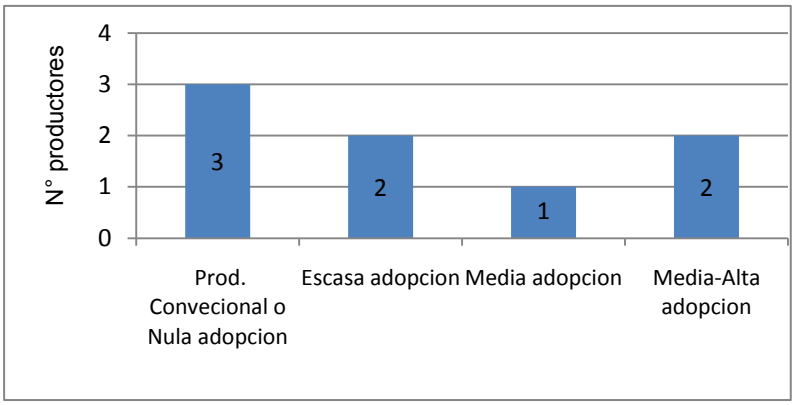


FIGURA 1. Nivel de adopción de prácticas adoptadas relacionadas con la transición agroecológica

Conclusiones

El proceso de transición agroecológica se halla relacionado con variables estructurales e intervinientes que caracterizan a los productores. Este proceso se halla moldeado por las acciones llevadas a cabo por el estado a partir de instituciones públicas para que los productores adopten las estrategias y prácticas agroecológicas. El resultado del proceso transicional transcurre en forma "circular", donde las decisiones que toman los productores están influenciadas por múltiples factores ya sean intereses individuales, relaciones dentro del grupo, objetivos, perspectivas y estas a su vez por políticas, programas y experiencias propuestas "desde fuera". El apoyo directo y las tareas de acompañamiento técnico pueden carecer de continuidad en tiempo y de integralidad en la comunicación establecida tal como la complejidad e incertidumbre del proceso requieren. La percepción de los productores sobre los logros en la producción-comercialización está íntimamente relacionada con los beneficios económicos y la mejora en las condiciones de vida, que en muchos casos no contempla el propio cuidado de la salud personal, ni del ambiente. La débil articulación-comunicación entre productores dificulta el avance hacia la conversión del sistema productivo. Los productos agroecológicos son percibidos como "más saludables" por los consumidores pero puede equivocarse el concepto con otros modos de producción, ya que puede confundirse "lo natural", "lo orgánico" con "los productos frescos" obtenidos mediante la producción convencional.

Referencias bibliográficas

Olismean, S. (2000); Procesos ecológicos en agricultura sustentable .segunda edición Editora da universidad (Universidad Federal de Rio grande do Sur), Rio Grande, Brasil

Guazelli, M. (1998). Servicios del agro ecosistema; una experiencia en la sierra gaucha en Agricultura sostenible. Lima, Perú., Ed. LEISA 12-14

Strauss, A& Corbin, J. (1991). Basic of Qualitativa Reaearch. Grouded theory procedures and Tecniques. London. Sago publications.

Souza Casadinho J. (2014) La propuesta agroecológica y su vinculación con las políticas macroeconómicas y sectoriales. VIII jornadas de Estudios interdisciplinarios Agrarios y Agroindustriales. Facultad de Ciencias Económicas UBA, CABA. Argentina

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-547 Descripción preliminar de servicios ecosistémicos asociados a artropofauna en un hábitat modular

Dueñas J.S. Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),
juansebastianduenascaceres@gmail.com ;
Quiñones J.R. UMNG; joaquin.quinones@unimilitar.edu.co

Resumen
La agricultura convencional presenta dos problemáticas principalmente, la degradación del suelo y la disminución de la diversidad. En este trabajo se plantea una posible alternativa para aumentar la diversidad en sistemas agrícolas empleando hábitats modulares (HM) de residuos de rosa de corte (triturada y cortada) como fuente de materia orgánica para la colonización de artropofauna benéfica. Luego de 8 semanas de evaluación al aire libre los HM de rosa triturada mostraron ser más aptos que los de rosa cortada para la colonización de detritívoros y artropofauna benéfica, ya que ofrecieron mejores condiciones abióticas facilitando la colonización de diferentes grupos funcionales como transformadores de detritos, herbívoros, polinizadores y reguladores poblacionales, siendo los transformadores los más abundantes. El subsidio de detritos prestado por la materia orgánica en descomposición parece haber facilitado la colonización de detritívoros meso y macrotróficos sugiriendo una alta influencia de efectos ~~b~~bottom-up" en la red trófica. Por tal razón se propone el uso de HM de residuos vegetales como fuente de dispersión de artropofauna benéfica para el aumento de la diversidad en sistemas agrícolas.
Palabras clave: Hábitat modular, servicios ecosistémicos, grupos funcionales.

Abstract
Conventional agriculture presents two problems mainly, soil degradation and diversity reduction. This paper presents a possible alternative to increase diversity in agricultural systems employing modular habitats (MH) of Rose residues (crushed and cut) as a source of organic matter for the colonization of beneficial arthropofauna. After 8 weeks of outdoor assessment the MH with the crushed rose shown to be more suitable than the cut rose for the colonization of detritivores and beneficial arthropofauna because they offered better abiotic conditions facilitating the colonization of different functional groups such as detritus transformers, herbivores, pollinators and regulators, being the most abundant, the transformers. The subsidy provided by the decomposing organic matter appears to have facilitated the colonization of meso and macrotrophic detritivores suggesting a high influence of "bottom-up" effects across the food web. For this reason the use of plant waste MH as a scattering source of beneficial arthropofauna for increasing diversity in agricultural systems is proposed.
Keywords: Modular habitat, ecosystem services, functional groups.

Introducción

La agricultura convencional separa los conceptos de agricultura y ecosistema conduciendo especialmente, a la disminución de la biodiversidad, fragmentación del hábitat y homogenización de los terrenos, produciendo el colapso de procesos ecológicos. La importancia del desarrollo de la agricultura sostenible sale a relucir, y ante los problemas se observa una tendencia generalizada del sector agrícola a desarrollar nuevas prácticas que estimulen la actividad biológica para aumentar las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

interacciones entre la composición biótica y los procesos del suelo (Isaacs *et al*., 2009).

Se reportan diversas estrategias que promueven el aumento de la diversidad en cultivos que consisten en el uso de hábitats refugio en forma de setos, zanjas, cercas, cinturones y márgenes de refugio y ~~b~~bancos" de insectos (Perdikis *et al*., 2011; Amaral *et al*., 2013). Aunque este tipo de estrategias son eficaces para aumentar la diversidad de artrópodos benéficos (principalmente reguladores poblacionales) también ha sido reportado el uso de refugios más versátiles a manera de mesocosmos (Florez y Quiñones, 2010) para depredadores generalistas (Robinson, 1981; Halaj *et al.*; 2000). En este marco, el objetivo de este estudio es explorar el uso de refugios de residuos de rosa en descomposición como un hábitat modular (HM) alternativo para la colonización de artropofauna benéfica.

Metodología

El ensayo se llevó a cabo durante los meses de Enero y Febrero de 2012 en el campus de la Universidad Militar Nueva Granada, ubicado a 19 Km de la ciudad de Bogotá, Colombia a 4°56.543' N, 74°00.552' O, a una altura de 2258 m.s.n.m y una temperatura promedio de 14°C. El área empleada para el estudio fue de 75 m2.

Se ofrecieron 48 HM como refugio para detritívoros y fauna asociada, éstos fueron construidos en forma cilíndrica con mallas plásticas de ojo de 1 cm y un radio de base fijo para todos de 12.5 cm y una altura de 30 cm. Los HM fueron separados en dos grupos y llenados con tallos, hojas y flores de rosa de corte (1740 g con una densidad aprox. de 0.14 g/cm3), proveniente de la finca productora de flores. En el primer grupo de HM se dispuso el material cortado y para el segundo grupo se dispuso el material previamente triturado con una picadora Maqtron B-609. .

Los HM fueron muestreados semanalmente a partir de la segunda semana de establecido el montaje. Se tomaron tres canastas por tratamiento cada semana entre las 9:00 y 10:00h. Se registró la temperatura del sustrato con un termómetro de suelo Hanna HI 45-20 y la humedad con un kit de medición ML2x, Delta-T Devices®. Posterior a la toma de datos, cada HM fue dispuesto en bolsas plásticas y refrigerado a 4 ºC por 15 minutos para disminuir la actividad de los artrópodos contenidos en los HM. Seguido a esto el material fue llevado a embudos Berlese durante 48 horas para recuperar a los individuos, los cuales fueron separados y conservados en Etanol al 70% y almacenados a 4 ºC. El sustrato contenido en los embudos fue retirado y tamizado y vuelto a revisar para aumentar el número de individuos recuperados. Posteriormente se realizó el conteo de los individuos recolectados e identificados hasta la menor categoría taxonómica posible y separados en grupos funcionales según su papel en la red trófica (herbívoros, reguladores poblacionales, ingenieros ecosistémicos, transformadores de detritos mesotróficos (100µm-2mm) y macrotróficos (2mm-20mm) y polinizadores.

Resultados y discusiones

El grupo funcional más abundante en los refugios de material triturado fueron los transformadores de detritos, con una contribución del 39.8% para detritívoros macrotróficos (DTMa) y 30.5% para detritívoros mesotróficos (DTMe), conformando el 70.3% de todos los individuos identificados taxonómicamente. La tercera categoría más representativa fue la de los polinizadores con el 14.5%, seguida por los reguladores de poblaciones, representando el 8.5%, del cual se identificó un 75% de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

morfoespecies relacionadas con depredación y un 25% con parasitismo. Finalmente se ubicaron los herbívoros (6.8%). Al igual que los refugios de material triturado, los de material cortado mostraron mayor abundancia para los transformadores de detritos, representando el 66.8% (DTMa 61.6% y DTMe 5.2%), seguidos por los herbívoros, con el 16.7%, polinizadores, 11.6% y finalmente se ubicaron los reguladores poblacionales constituyendo el 4.9% (con mayor contribución de reguladores que de parasitoides) (Figura 1).

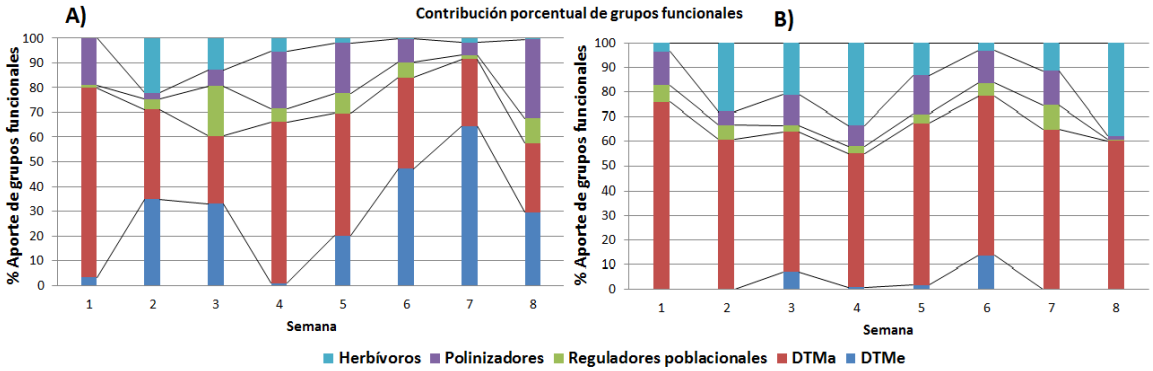


FIGURA 1. Contribución porcentual de grupos funcionales en HM con diferentes cortes de rosa en descomposición.

Según el número de categorías observadas en ambos tipos de hábitats puede decirse que estos mesocosmos (HM) (Robinson, 1981; Halaj *et al*., 2000) son funcionalmente complejos (Cole *et al*., 2006) debido a la presencia de cinco de las seis categorías funcionales evaluadas en este estudio, sin haber observado ingenieros ecosistémicos (Kwon *et al*., 2013).

En los refugios de material triturado se observó que la presencia de herbívoros y reguladores poblacionales fue favorecida por el aumento de la humedad y la temperatura del sustrato. Además se observó que los HM con material triturado registraron mayor abundancia en las categorías de DTMe, reguladores poblacionales y polinizadores.

La gran contribución porcentual de los transformadores de detritos demuestra que el uso de un sustrato vegetal en descomposición se asemeja al subsidio de detritos propuesto en Halaj y Wise, 2002 y Haraguchi *et al*., 2013. La presencia de reguladores poblacionales durante todo el periodo de evaluación en ambos tipos de refugios, muestra una posible relación entre estos grupos funcionales, en donde los reguladores, además de consumir herbívoros, podrían utilizar transformadores de detritos como recurso alternativo (Chen y Wise, 1999; Halaj y Wise, 2002; Coleman *et* al., 2004).

Se propone un modelo preliminar de servicios ecosistémicos ofrecidos por los HM, que parten del subsidio de detritos (materia orgánica en descomposición) (Robinson, 1981; Halaj *et al*., 2000; Halaj y Wise, 2002), brindando un ambiente favorable para la colonización de artropofauna de diferentes niveles tróficos, con la capacidad de establecer una red trófica basada (según lo observado) principalmente en la fungivoría (Figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los transformadores de detritos meso y macrotróficos (asociados al suelo) identificados en los HM podían actuar como recursos alternativos para depredadores y parasitoides (Birkhofer *et al*., 2008), los cuales podrían consumir o parasitar artrópodos en la base de la red trófica.

Teniendo en cuenta que los organismos observados en los HM pueden distribuirse por encima y por debajo del suelo (Coleman *et al.,* 2004) puede considerarse que este tipo de refugios actúan, de manera similar a las ~~"m~~icro-coberturas" de residuos vegetales en la interfaz (suelo-atmósfera) entre ambos componentes (Erenstein, 2002) ya que, aunque se establece un mesocosmos delimitado por las mallas de los hábitats, estas mismas permiten la migración desde y hacia cada refugio. Por esta razón, los HM contendrán organismos provenientes del suelo y a su vez atraerán la artropofauna asociada al ambiente que los rodea (Wardle *et al*., 2004). Según lo anterior, se esperaría que la composición de las redes tróficas establecidas hacia el interior de los hábitats modulares varíe según las características del ambiente en el que sean dispuestos y a su vez, de la calidad y tipo de sustrato empleado (Bohac, 1999).

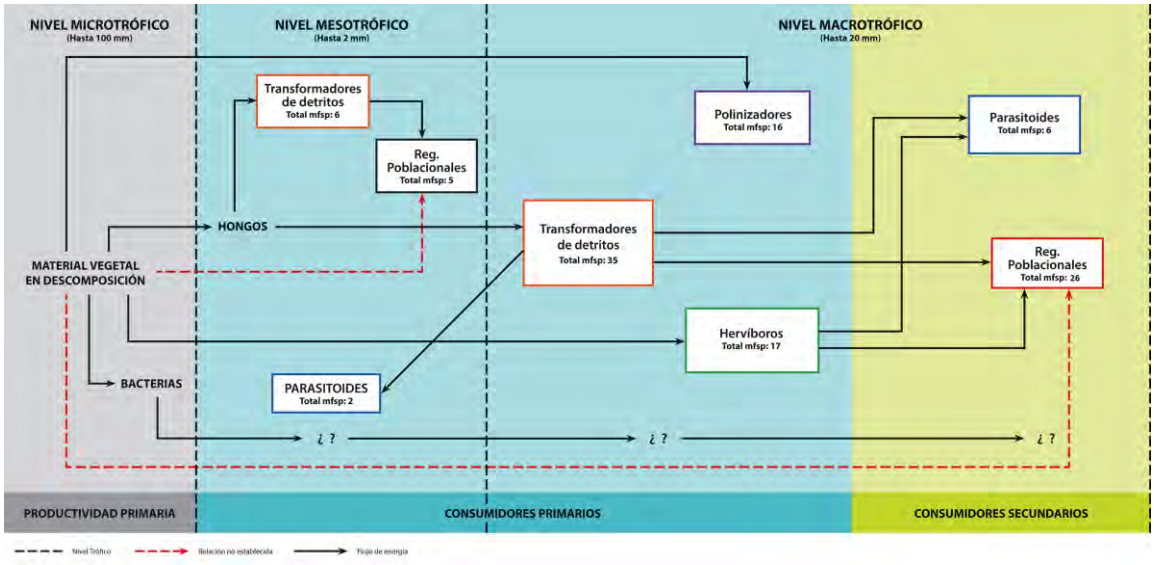


FIGURA 2. Modelo de red trófica para HM de residuos vegetales.

El modelo propuesto (Figura 3) se basa en la dinámica registrada para los hábitats modulares de material triturado y se contrasta con el propuesto por Schröter y colaboradores (2006) en el cual se representan interacciones similares entre los componentes por encima y por debajo del suelo pero la interfaz del sistema está representada por el componente planta, en vez de un HM. De esta manera, estos refugios pueden ser, junto con otras estrategias, parte de la solución para aumentar valores de biodiversidad en agroecosistemas ofreciendo servicios ecosistémicos tales como el control de plagas y posiblemente la regulación biótica de la fertilidad del suelo (Quiñones 2006) en agroecosistemas multi-especie (Smeding y de Snoo, 2003).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

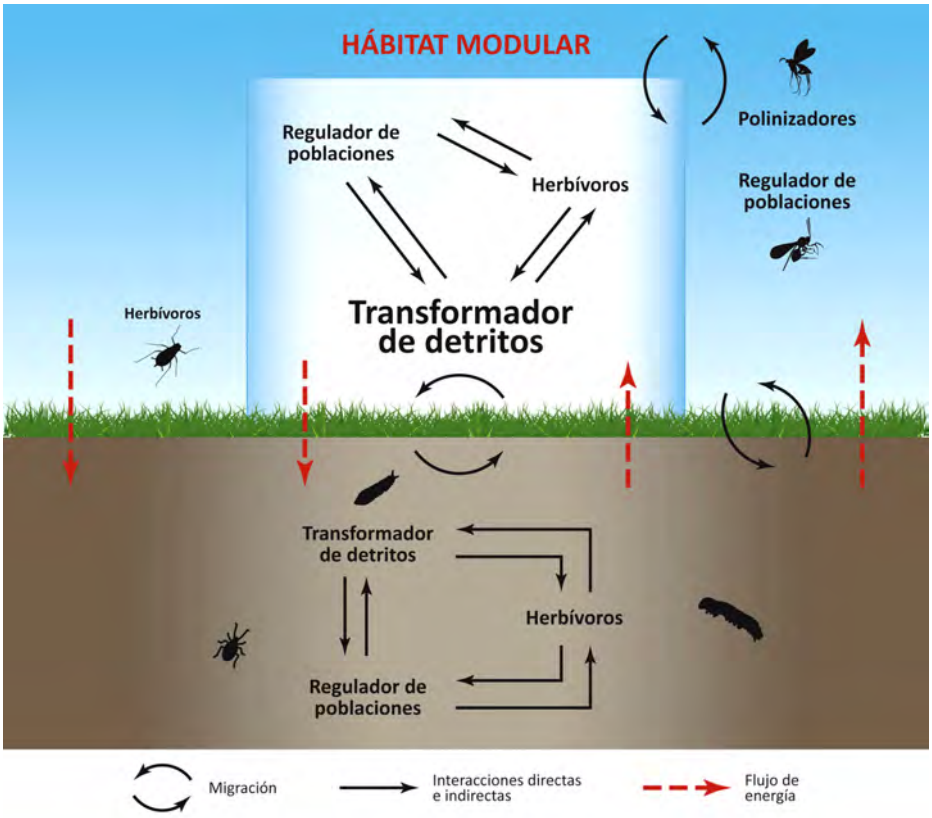


FIGURA 3. Modelo de servicios ecosistémicos ofrecidos por los hábitat modulares de residuos de rosa triturada.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados descritos el material vegetal triturado podría representar una mejor opción en el caso de ser utilizados como estrategia para aumentar la biodiversidad en agroecosistemas. Se propone el uso de HM a manera de refugio para artropofauna benéfica, como una alternativa para mitigar los efectos negativos ligados a la intensificación de la agricultura, que se han visto fuertemente reflejados en la reducción de la biodiversidad local.

Referencias bibliográficas

Amaral D, Venzon M, Duarte MV, Sousa FF, Pallini A, Harwood JD (2013) Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. Biological Control. Vol. 64(3): 338-346

Bohac J (1999) Staphylinid Beetles as Bioindicators. Agriculture, Ecosystems & Environment. Vol. 74(1-3): 357–372

Chen B, Wise D (1999) Bottom-Up limitation of predaceous arthropods in a detritus-based terrestrial food web. Vol. 80(3): 761–772

Cole L, Bradford MA, Shaw PJA, Bardgett RD (2006) The abundance, richness and functional role of soil meso- and macrofauna in temperate grassland—a case study. Applied Soil Ecology. Vol. 33(2): 186–198

Coleman DC, Crossley JR, Hendrix PF (2004) Fundamentals of soil ecology. Elseiver Academic Press. San Diego, USA.

Erenstein O (2002) Crop residue mulching in tropical and semi-tropical countries: an evaluation of residue availability and other technological implications. Soil and Tillage Research. Vol. 67(2): 115–133

Florez MA, Quiñones JR (2010) Comparación de dos tipos de residuos vegetales para jaulas como refugio para detritívoros (Cajicá Colombia). Resúmenes XXXVII Congreso de Entomología. Bogotá, Colombia.
Halaj J, Cady AB, Uetz GW (2000) Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans. Environmental Entomology. Vol. 29(2): 383–393
Halaj J, Wise DH (2002) Impact of a detrital subsidy on trophic cascades in a terrestrial grazing food web. Ecology. Vol. 83(11): 3141–3151
Haraguchi T, Uchida F, Shibata MY, Tayasu I (2013) Contributions of detrital subsidies to aboveground spiders during secondary succession, revealed by radiocarbon and stable isotope signatures. Oecologia. Vol. 171(4): 935-44
Isaacs R, Tuell J, Fiedler A, Gardiner M, Landis D (2009) Maximizing arthropod-mediated ecosystem services in agricultural landscapes: the role of native plants. Frontiers in Ecology. Vol. 7 (4): 196-203
Kwon TS, Park YK, Lim JH, Ryou SH, Lee CM (2013) Change of arthropod abundance in burned forests: different patterns according to functional guilds. Journal of Asia-Pacific Entomology. Vol. 16(3): 321–328
Perdikis D, Fantinou A, Lykouressis D (2011) Enhancing pest control in annual crops by conservation of predatory heteroptera. Biological Control. Vol. 59(1): 13–21
Quiñones R (2007) Phytopathology and food webs: About elephants and earthworms?. Phytopathology. Vol. 97(7): S176
Robinson JV (1981) The effect of architectural variation in habitat on a spider community: an experimental field study. Ecology. Vol. 62: 73-80
Schröter D, Brussaard L, De Deyn G, Poveda K, BROWN, V.K.; BERG, M.P; WARDLE, D.A.; MOORE, J.; WALL, D.H. 2004. Trophic interactions in a changing world: modeling aboveground–belowground interactions. Basic and Applied Ecology. Vol. 5 (6): 515-528
Smeding FW, De Snoo GR (2003) A concept of food-web structure in organic arable farming systems. Landscape and Urban Planning. Vol. 65(4): 219-236
Wardle DA, Bardgett RD, Klironomos JN, Seta H (2004). Ecological Linkages Between Aboveground and Belowground Biota. Science. Vol. 304: 1629-1633

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-550 La asociación de especies vegetales como estrategia que promueve la presencia de artrópodos en una finca hortícola periurbana

Terashima, M.[1], Camps, N. [1], Bembassat, M. [1], Gorosito, N. [2], Clemente, S.[1]

1- Producción Vegetal Orgánica, Fac. Agronomía, UBA. Argentina. 2-Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UBA/LEAF-Dpto. de C y T, UNQ. Argentina. clemente@agro.uba.ar

Resumen
El correcto ensamblaje espacial y temporal de especies cultivadas y autóctonas, promueve las interacciones tróficas entre plantas, insectos o microorganismos, logrando un sistema estable y productivo, para la óptima protección vegetal. El objetivo de nuestro trabajo fue cuantificar y determinar los grupos funcionales de artrópodos caminadores dentro de invernáculos y en las áreas incultas aledañas. Se utilizaron trampas de caída. Se encontraron 9 taxones presentes en ambos sitios. La riqueza de especies fue mayor en la zona circundante. En relación a los grupos funcionales, la cantidad de predadores fue similar en ambos sitios. Esto nos indicaría que mantener una zona aledaña diversa en vegetación favorece la presencia de enemigos naturales en el lugar que permitiría su traslado al área cultivada.
Palabras-clave: agricultura orgánica, artrópodos benéficos, grupos funcionales.

Abstract
The correct spatial and temporal assemblage of cultivated and natural species, promotes trophic interactions between plants, insects or microorganisms, achieving a stable productive system optimal for plant protection. The aim of our study was to quantify and determine the functional groups of walking arthropods in greenhouses and uncultivated surrounding areas. Pitfall traps were used. Nine taxonomic groups were found at both sites. Species richness was higher in the surrounding area. Regarding the functional groups, the abundance of predators was similar in both sites. This would indicate that maintaining a diverse surrounding vegetation favors the presence of natural enemies which might migrate to the cultivated area.
Keywords: organic agriculture, beneficial arthropods, functional groups.

Introducción

La agricultura industrializada reduce la biodiversidad natural y su forma de manejo más extrema son los monocultivos intensivos en invernáculos, esto genera un agroecosistema artificial que requiere una constante intervención humana para lograr buenas cosechas. Esta intervención consiste en el uso constante de insumos externos, agroquímicos riesgosos, ocasionando costos ambientales y sociales indeseables (Altieri, 1987).

Hace varias décadas que los principios agroecológicos fueron desestimados, dando agroecosistemas inestables, que manifiestan apariciones recurrentes de plagas. Se ha comprobado que la mayoría de estos problemas han sido generados por la expansión del monocultivo a expensas de la pérdida de biodiversidad. Ésta provee servicios ecológicos claves para asegurar la sanidad de los cultivos y evitar que algún Artrópodo predomine y dañe cultivo (Altieri y Letourneau, 1982).

El correcto ensamblaje espacial y temporal de cultivos, árboles, animales y la riqueza del suelo, favorece las interacciones bióticas que permiten cultivar empleando recursos internos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ya que se reciclan los nutrientes y la materia orgánica, así como también se fomenta las relaciones tróficas que favorecen el control biológico natural.
Aquellas prácticas que promuevan la biodiversidad harán que el sistema de producción sea más estable y productivo a largo plazo (Altieri y Nicholls, 2000).

La estabilidad depende de la precisión de la respuesta de cada nivel trófico al incremento poblacional en un nivel inferior. Aunque no existen conexiones simples entre diversidad de especies y estabilidad en ecosistemas, la clave para alcanzar la regulación biótica es la diversidad selectiva y no una colección de especies al azar (Dempster y Coaker, 1974). Se necesitan estudios sistemáticos sobre la calidad de la diversificación vegetal en relación a la abundancia y eficiencia de los enemigos naturales. Los estudios para determinar los elementos clave de las combinaciones de plantas que alteran la invasión de plagas y que favorecen la colonización y el crecimiento poblacional de los enemigos naturales, permitirán la planificación más precisa de esquemas de cultivos y aumentará las posibilidades de efectos beneficiosos más allá de los niveles actuales (Altieri y Nicholls, 2000).

Southwood y Way (1970) señalaron que el nivel de biodiversidad de insectos en los agroecosistemas depende de cuatro características principales: a) La diversidad de vegetación dentro y alrededor del agroecosistema; b) La durabilidad del cultivo dentro del agroecosistema; c) La intensidad del manejo y d) El aislamiento del agroecosistema con respecto a la vegetación natural.

En estudios realizados en los últimos años se demuestra que las características funcionales de las especies que componen los agroecosistemas son tan importantes como el número total de especies. Los papeles funcionales representados por las especies de plantas son claves para determinar procesos y servicios ecológicos (Tilman *et al*., 1996). Es por eso que la biodiversidad circundante y el interior de un invernáculo de hortalizas, tienen un papel muy importante y junto con óptimas características del suelo son la base para la buena sanidad de los cultivos.

La finca en la que se realizaron los trabajos de campo, cuenta con una cortina forestal con especies autóctonas, fuera del invernáculo y en los espacios incultos entre los mismos se observan corredores biológicos con diversidad de especies vegetales. El productor de esta finca orgánica realiza permanentemente cultivos de cobertura, abonos verdes, “mulch", rotaciones de cultivos hortícolas y de aromáticas, alternando la asociación de especies según la temporada. Brindando refugio, alimento y ambientes para la reproducción de artrópodos predadores y parasitoides, permitiendo que los enemigos naturales se establezcan como factor de control biológico de plagas.

En el período de primavera/ verano 2013 sembró asociaciones de rúcula, radicheta y coriandro, dentro del macro túnel de 400 m^2. La rúcula (*Eruca sativa* Miller, Crucíferas) es un cultivo rústico y se adapta bien a las condiciones de frío. Las plagas más problemáticas para el cultivo son los pulgones (Hemíptera, Aphididae) y en segundo lugar las orugas cortadoras (Lepidoptera, Arctiidae). La radicheta (*Cichorium intybus* L*.,* Asteráceas) es un cultivo que se ve afectado por pulgones y trips (Thisanoptera, Thripidae). El coriandro (*Coriandrum sativum* L., Apiáceas), una aromática de la que se comercializan las hojas como hierbas frescas, es una planta que repele a ciertos insectos. Aunque no se registran graves daños, se pueden nombrar a las hormigas cortadoras de hojas (Hymenoptera, Formicidae) y las orugas defoliadoras (Lepidoptera, Noctuidae) como plagas dañinas de este cultivo. A través de las investigaciones realizadas sobre ecosistemas naturales se pudo observar que las asociaciones de 2 o 3 especies de plantas contribuyen a la repelencia de ciertas plagas. El corredor biológico de plantas silvestres y la cortina forestal son muy beneficiosos no

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

solamente porque regulan la densidad de insectos que eventualmente se podrían transformar en plaga sino también porque favorecen el reciclaje de nutrientes, el control del microclima del predio, previenen la erosión del suelo y mejoran la infiltración de agua y la escorrentía. Algunas plantas silvestres (Asteraceas) segregan algunas sustancias alelopáticas con acción plaguicida. Las plantas aromáticas atraen o repelen diferentes artrópodos (Abdo y Riquelme, 2008).

El objetivo del trabajo fue relevar y cuantificar dentro de los invernáculos y en las áreas incultas aledañas, la presencia de artrópodos caminadores de suelo, en un cultivo de rúcula, radicheta y coriandro. Determinar el grupo funcional al que pertenecen los artrópodos presentes en ambos sectores.

Metodología

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el establecimiento comercial de hierbas aromáticas, hortalizas y plantines orgánica del Campo Roco, Exaltación de la Cruz, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

El establecimiento se dedica a la producción de hortalizas de hoja y aromáticas para consumo fresco destinada a la venta en las grandes cadenas de supermercados como productos de “cuarta gama” (hortalizas procesadas, limpias, frescas y envasadas para su consumo).

Se realizó la colecta mediante trampas de caída o “*pit fall*” (trampa pasiva), las que son efectivas para la captura de artrópodos caminadores de suelo tales como arañas (Aranae), vaquitas y escarabajos (Coleoptera), hormigas (Hymenoptera, Formicidae) (Ulber y Wolf-Schwerin, 1995, Uetz y Unzicker, 1976). Las trampas consistieron en recipientes de 5 cm de diámetro x 9 cm de altura que fueron rellenados con agua jabonosa hasta 1/3 de su volumen. Los recipientes fueron enterrados a ras del suelo, de manera que la boca quedó a nivel de la superficie y permanecieron abiertos por 48hs. Al cabo de dicho periodo las muestras fueron colectadas y los artrópodos capturados fueron depositados en recipientes con alcohol etílico al 70% para una mejor conservación de las muestras. Posteriormente, se identificaron mediante el empleo de una lupa binocular. Se trabajó con parataxonomía, por lo tanto, los artrópodos fueron identificados a nivel de morfoespecies y luego se agruparon en órdenes y grupos funcionales.

Resultados y discusiones

La fauna de artrópodos colectada estuvo representada por 79 morfoespecies correspondientes a 9 taxones (Aranae, Coleoptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Blattodea, Thysanoptera y Ortoptera). Bajo el invernáculo se registró un total de 44 morfoespecies y 230 individuos, mientras que en el área aledaña (afuera), la riqueza fue de 54 morfoespecies y la abundancia total registrada de 148 individuos. La cantidad de grupos taxonómicos presentes en ambos sitios fue levemente diferente (Figura 1).

La abundancia total se distribuyó en forma similar entre grupos taxonómicos (Figura 2), quedando representado cada taxón con porcentajes similares entre ambos sitios. El taxón de las arañas estuvo representado prácticamente con el mismo porcentaje de abundancia en ambos sitios, algo que es significativamente relevante dado que se trata de un grupo netamente predador. En el caso de los Formícidos, que fue el taxón más abundante, en ambos sitios, cabe resaltar, por un lado, que los Formícidos responden rápidamente al disturbio ambiental, por ello un 57% de abundancia bajo el invernáculo. Por otro, la mayor abundancia de Formícidos en ambos sitios, correspondió principalmente a especies con mayor preferencia a fuentes proteicas como alimento (predación).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

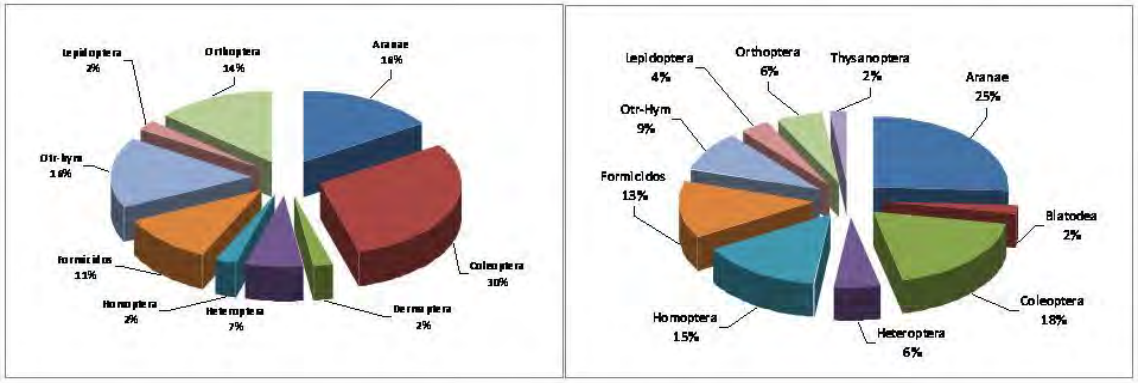


FIGURA 1. Porcentaje de Riqueza presente bajo invernáculo (izquierda) y en el área aledaña (derecha), correspondiente a cada grupo taxonómico.

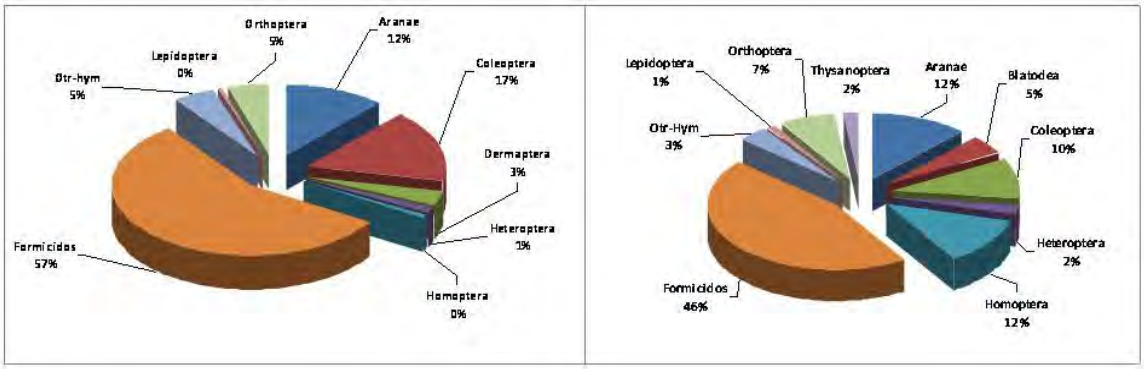


FIGURA 2. Porcentaje de Abundancia presente bajo invernáculo (izquierda) y en el área aledaña (derecha), correspondiente a cada grupo taxonómico

En relación a los grupos funcionales presentes, los porcentajes, particularmente de predadores, no difirió significativamente entre sitios (Figura 3).

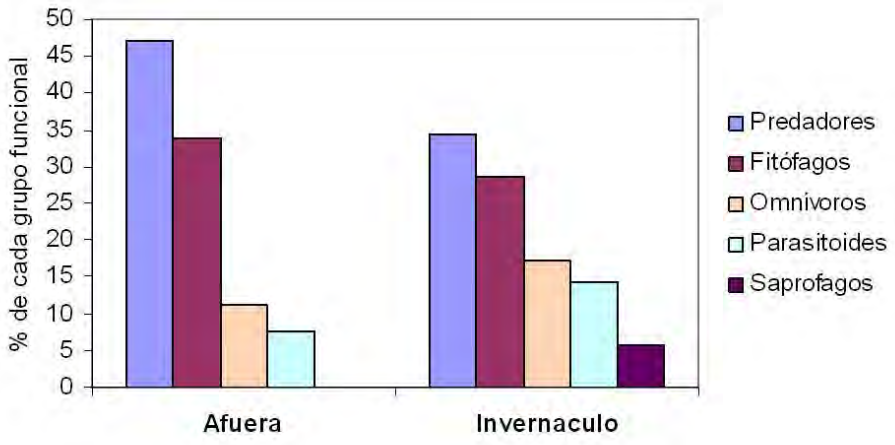


FIGURA 3. Porcentaje de grupos funcionales presentes bajo invernáculo y en la zona aledaña (afuera).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

Se encontraron nueve taxones presentes en ambos sitios y la riqueza de especies fue mayor en la zona circundante. En relación a los grupos funcionales, la cantidad de predadores fue similar en ambos sitios. Esto nos indicaría que mantener una zona aledaña diversa en vegetación favorece la presencia de enemigos naturales en el lugar que permitiría su traslado al área cultivada. Esto favorecería el control biológico natural, ejerciendo mayor presión de selección hacia los artrópodos que frecuentemente se transforman en plaga y causan daños severos en los cultivos hortícolas.

Agradecimientos

A Rolland Molle y Corina Kreymer, productores orgánicos certificados, por su gentileza y promoción de las investigaciones agroecológicas. Investigación financiada con fondos del proyecto UBACYT 20020110200361.

Referencias bibliográficas

Abdo G & AH Riquelme (2008) Las aromáticas en la huerta orgánica y su función en el manejo de los insectos. Ed. INTA, pp.: 99-101.

Altieri MA (1987) Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable Ed Nordan Comunidad. pp.: 60.

Altieri MA, DK Letourneau (1982) Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop protection*, 1: 405-430.

Altieri MA & CI Nicholls (2000) Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente pp.: 14-21.

Dempster JP & TH Coaker (1974) Diversification of crop ecosystems as a means of controlling pests. En: Jones, D.P., Solomon, M. E. (eds.). Biology in Pest and Disease Control. John Wiley, New York, pp.: 106-114.

Southwood TRE & MJ Way (1970) Ecological background to pest management. En: Rabb RL y Guthrie, FE. (eds.). Concepts of Pest Management. North Carolina State University, Raleigh, pp.: 6-29.

Tilman D, D Wedin & J Knops (1996) Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland eco- systems. *Nature,* 379: 718–720.

Uetz GW & JD Unzicker (1976) Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. *Journal of Arachnology*, 3: 101–111.

Ulber B & G Wolf-Schwerin (1995) A comparison of pitfall trap catches and absolute density estimates of carabid beetles in oilseed rape fields. *Acta Jutlandica*, 70: 77–86.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-556 Agroecología vs agricultura actual II: demanda de energía, balance y eficiencia energética en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina

Martín Zamora[1], Eduardo Cerdá[2], Natalia Carrasco[1], Leandro Pusineri[1], Laura De Luca[3] y Raúl Perez[3]

[1]Chacra Experimental Integrada de Barrow (convenio INTA-MAA) [2]Asesor privado. Vicepresidente del Centro Graduados Facultad de Cs Agrarias y Forestales. UNLP [3]IPAF Pampeano (INTA).
zamora.martin@inta.gob.ar

Resumen
El objetivo de este estudio fue comparar la demanda de energía, el balance y la eficiencia energética de dos modelos de sistemas productivos extensivos mixtos. El estudio se desarrolló en dos módulos de cultivos extensivos en la Chacra Experimental de Barrow, uno de producción Agroecológica (AGROE) y el otro con la agricultura predominante en la región (ACTUAL). Se calculó la demanda energética asociada de los diferentes insumos y labores utilizados y la producción de energía obtenida en granos y carne. Se calculó el balance energético la eficiencia energética como la relación entre la energía producida y la demandada. La demanda energética de los cultivos fue menor en el modelo AGROE. Desde el inicio del estudio, el modelo AGROE, tuvo una tendencia a disminuir la demanda energética, principalmente por menor utilización de insumos como fertilizantes industriales y herbicidas, mientras que el modelo ACTUAL mostró tendencia a un aumento constante. La producción de energía del modelo ACTUAL fue superior al AGROE. No obstante, el balance de energía fue similar en ambos modelos. La eficiencia energética global del modelo AGROE fue superior al ACTUAL, básicamente sustentado en la mayor diversificación, el reemplazo de agroquímicos de síntesis industrial de alto costo (fertilizantes y herbicidas), por procesos o funciones ecológicas.
Palabras clave: Sustentabilidad, inputs, outputs.

Abstract
The aim of this experience was to compare the energy demand and energy efficiency of two mixed extensive production systems. In 2011, two modules of field crops at the Experimental farm of Barrow, one of ecological production (AGROE) and the other with mainstream agriculture in the region (ACTUAL) were established. The energy demand of crops was lower in the AGROE. This suggests a lower energy dependence of this model. Since the beginning of the experience, AGROE had a decreasing energy demand trend, mainly due to lower use of inputs such as chemical fertilizers and herbicides, while ACTUAL showed a steady increase in energy demand trend. Energy production of ACTUAL was higher to AGROE. However, the energy balance was similar in both models. The overall energy efficiency of AGROE was higher than in ACTUAL, mainly supported by increased diversification, the replacement of high-cost industrial chemicals by processes or ecological functions.
Key words: Sustainability, inputs, outputs.

Introducción
La agroecología es una disciplina científica que define, clasifica y estudia los sistemas agrícolas desde una perspectiva más ecológica y socioeconómica. La agroecología va más allá de un punto de vista unidimensional de los agroecosistemas y en lugar de centrar su

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

atención en algún componente particular, enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos (Vandermeer, 1995).

Este enfoque aplicado al desarrollo agrícola es más sensible a las complejidades de la agricultura local, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas, para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad, junto con el objetivo de una mayor producción (Altieri & Nicholls, 2000). Los enfoques agroecológicos son económicamente viables porque minimizan los costos de producción al aumentar la eficiencia del uso de los recursos localmente disponibles.

En un ecosistema natural la principal fuente de energía es el sol. Sin embargo, en los agroecosistemas debemos utilizar, además, energía de otras fuentes para sostener determinados procesos o evitar determinadas interacciones. Esta energía entra al sistema en forma de combustibles, en la energía necesaria para la fabricación de los insumos (plaguicidas, fertilizantes, etc.) o maquinarias (Sarandón, 2014). Es por este motivo que, el modelo agrícola moderno intensivo y altamente productivo, se basa en el uso de elevadas cantidades de insumos derivados del petróleo, en forma de aportes directos de combustibles e indirectos para la producción de agroquímicos, fertilizantes, maquinaria y semillas (Gliessman, 2002). La eficiencia energética, entendida como unidades de energía cosechada por cada unidad de energía suministrada, ha sido analizada en diversos sistemas de producción (Iermanó y Sarandón, 2009).

El objetivo de este trabajo fue comparar la demanda de energía y la eficiencia energética de dos modelos de sistemas productivos extensivos mixtos, uno que utiliza los principios de la agroecología y otro con el modelo predominante actual de altos insumos en el centro sur bonaerense.

Materiales y métodos

Sitio experimental: en enero de 2011 se estableció un módulo de 8 hectáreas dentro de un lote de producción de la Chacra Experimental de Barrow, ubicado en el partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, sobre un suelo Paleudol petrocálcico fino, illítico, térmico, con limitaciones en el perfil por presencia de un manto calcáreo que varía entre 0,3 y 0,6 m. El fósforo disponible (Bray-Kurtz Nº 1) presentó valor inicial de 8 ppm. El contenido de materia orgánica fue de 4,5 % y el pH 6,3. Climáticamente la zona se clasifica como mesotermal subhúmeda. Presenta un régimen hídrico con disminución de las precipitaciones desde el este al oeste. El promedio histórico de lluvias alcanza los 750 milímetros. Desde el régimen térmico, el partido de Tres Arroyos puede ser caracterizado como un ambiente templado con un período libre de heladas de 172 días.

Sobre dicho módulo (módulo 1 o AGROE) se planificó un manejo agroecológico de cultivos extensivos mixtos, teniendo como ejes centrales los principios de la agroecología, entre ellos, el balance y ciclado de nutrientes, aumento de biodiversidad, utilización de cultivos de cobertura y el manejo integrado de plagas con el objetivo de disminuir progresivamente el uso de plaguicidas. El resto del lote fue considerado como segundo módulo (módulo 2 o ACTUAL) que cuenta con el manejo agrícola mixto predominante o actual de la zona, con un uso intensivo de insumos (fertilizantes y plaguicidas).En la Tabla 1 se indican las rotaciones y secuencia realizadas en cada uno de los módulos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Rotaciones y secuencias de cultivo en cada módulo.

Módulos	Secuencias de cultivo y Fechas de siembra de cada cultivo						
	01/07/10	01/02/11	01/10/11	01/07/12	01/02/13	01/10/13	01/07/14
AGROE	Trigo candeal	Avena vicia	Sorgo-soja	Trigo multivarietal + Trebol rojo	Avena vicia o pastoreo trebol	Sorgo granífero	Trigo multivarietal
ACTUAL	Trigo candeal	Verdeo de avena	Soja 1ra	Trigo	Soja 2da	Soja 1ra	Trigo

Manejo de los cultivos: para el manejo de los cultivos en el módulo ACTUAL, se estableció un modelo productivo frecuente en la zona y para el módulo AGROE son utilizados principios de la agroecología, consensuados a través del accionar de un equipo interdisciplinario, a través de reuniones periódicas y determinando los manejos más adecuados. El sistema de labranza utilizado es de siembra directa pero evaluando y utilizando labranzas en caso de ser necesario. Un mayor detalle del manejo aplicado a cada módulo puede observarse Zamora et al., (2015).

Se calculó la demanda energética en base a la energía asociada de los diferentes insumos (semillas, plaguicidas, fertilizantes, labores, etc.), la producción de energía en base a los rendimientos de los cultivos y la producción de carne, el balance energético como las diferencias entre las entradas y las salidas, y la eficiencia energética como la relación entre la energía producida y la demandada. Las entradas y salidas se convirtieron en unidades equivalentes = MJ (Megajoules), según diferentes citas bibliográficas (Flores & Sarandón, 2014; Hernánz et al., 1995).

Resultados y discusión

- *Energía demandada:* en la Tabla 2 se muestran los resultados del cálculo de la energía asociada al proceso productivo, para cada uno de los cultivos de la secuencia, en ambos modelos productivos. Todos los cultivos del modelo AGROE demandaron menor energía que los del ACTUAL. Luego de 6 cultivos, la energía demandada por el sistema ACTUAL fue un 150% superior al AGROE.

TABLA 2. Cultivos, producto y rendimiento, según secuencia y modelo productivo.

	AGROE		ACTUAL	
Año/campaña	Cultivo	Demanda de Energía (Mj/ha)	Cultivo	Demanda de Energía (Mj/ha)
2011	Av Vi	4196	Av Vi	7207
2011/12	Sg-sj	2496	Sj	6537
2012	Tr	5046	Tr	12863
2013	Av vi	3601	Av vi	8205
2013/14	Sg	1013	Sj	4746
2014	Tr	4392	Tr	13971
Total		20744		53529

Referencias Av vi: avena vicia, Sg: sorgo, Sj: soja; Tr: trigo.

Cuando se analizaron los principales insumos, se observó que las demandas energéticas de los fertilizantes y herbicidas de los cultivos del modelo AGROE disminuyeron con el tiempo, mientras que para el modelo ACTUAL, tendieron al crecimiento. En ambos modelos se mantuvo estable la energía demandada por las labores, sin embargo en todos los cultivos, el ACTUAL mantuvo siempre una demanda mayor (Fig. 1A y 1B). Salvo en aquellas situaciones en que el cultivo fue soja, el modelo ACTUAL superó en 10 veces la energía

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

insumida en fertilizantes. El modelo AGROE evolucionó hacia una menor demanda total de energía, mientras que el ACTUAL la tendencia fue a un crecimiento (Fig. 1C).

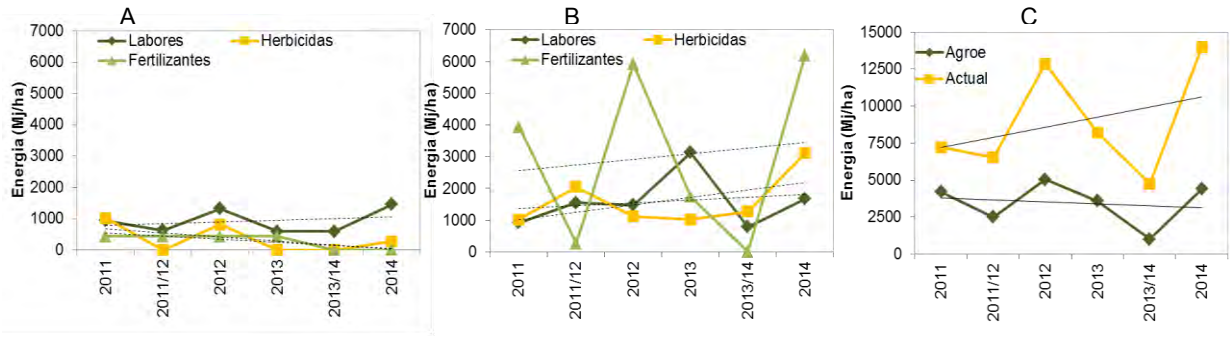


FIGURA 1. Evolución de la demanda de energía, según los principales insumos, para el modelo AGROE (A), el modelo ACTUAL (B) y demanda total (C). En líneas punteadas se muestran las tendencias.

Para toda la secuencia, o sea 6 cultivos, la demanda energética en labores fue un 72% mayor en el modelo ACTUAL, un 372% mayor en la energía demandada por herbicidas y 10 veces mayor la utilizada por fertilizantes, que el modelo AGROE (Tabla 3).

TABLA 3. Energía demandada total (Mj/ha) en labores, herbicidas y fertilizantes según modelo productivo, para los 6 cultivos de la rotación.

	AGROE	ACTUAL
Labores	5541	9547
Herbicidas	2122	9597
Fertilizantes	1754	18051

- *Balance energético:* el balance energético total mostró valores similares para los dos modelos productivos evaluados (Tabla 4). El modelo ACTUAL presentó mayores valores de energía producida, generalmente asociada a la mayor proporción de producción de granos, mientras que el modelo AGROE, la producción fue más equitativa entre producción de granos y carne. Siempre los cultivos forrajeros presentaron balances energéticos cercanos a cero, incluso levemente negativos.

TABLA 4. Balance de energía (Mj/ha) para cada uno de los cultivos y para cada uno de los modelos productivos evaluados.

	AGROE			ACTUAL		
Año	E producida	E demandada	Balance	E producida	E demandada	Balance
2011	1573	4196	-2623	1070	7207	-6137
2011/12	1744	2496	-752	40200	6537	33663
2012	54259	5046	49213	67356	12863	54493
2013	3264	3601	-337	4997	8205	-3208
2013/14	1006	1013	-8	0*	4746	-4746
2014	71098	4392	66706	71098	13971	57127
Total	**132943**	**20744**	**112199**	**184721**	**53529**	**131192**

* Cultivo de soja que no prosperó por falta de lluvias

- *Eficiencia energética:* la eficiencia energética global del modelo AGROE resultó ser superior al del modelo ACTUAL (Tabla 5). Los valores de eficiencia energética logrados en

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

el ACTUAL son similares a los informados por Hernánz et al. (1995). En cambio, en el modelo AGROE, se alcanzaron mayores eficiencias debidas principalmente a la mayor utilización de tecnologías de procesos, mayor diversificación productiva, el reemplazo de ciertos insumos como los fertilizantes nitrogenados por funciones ecológicas tal como la fijación biológica de nitrógeno.

TABLA 5. Eficiencia energética por cultivo y global, para los dos modelos evaluados.

Año	Cultivo	AGROE	ACTUAL
2011	Av Vi	0,37	0,15
2011/12	Sg-sj	0,70	6,15
2012	Tr	10,75	5,24
2013	Av vi	0,91	0,61
2013/14	Sg	0,99	0
2014	Tr	16,19	5,09
Global		**6,41**	**3,45**

Conclusiones

De la comparación de los dos modelos, surge como conclusión que la demanda energética de los cultivos fue menor en el modelo AGROE. Esto sugiere una menor dependencia energética de este modelo.

Desde el inicio del estudio el modelo AGROE, tuvo una tendencia a disminuir la demanda energética, principalmente por menor utilización de insumos como fertilizantes industriales y herbicidas, mientras que el modelo ACTUAL mostró tendencia a un aumento constante en la demanda de energía.

La producción de energía del modelo ACTUAL fue superior al AGROE. No obstante, el balance de energía fue similar en ambos modelos.

La eficiencia energética global del modelo AGROE fue superior al ACTUAL, básicamente sustentado en la mayor diversificación, el reemplazo de agroquímicos de síntesis industrial de alto costo (fertilizantes y herbicidas), por procesos o funciones ecológicas. Por otra parte, el rediseño de los sistemas productivos hacia la utilización de tecnologías de procesos promueve la sustentabilidad ambiental y la menor dependencia energética.

Referencias bibliográficas

Altieri MA & CI Nicholls. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición. Serie de textos básicos para la formación ambiental. PNUMA. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México D.F. México. 250 pp.

Carrasco, N., Zamora, M., Cerda, E., Pusineri, L., Barbera, A., De Luca, L. y Perez, R. 2015. Agroecología en Cultivos Extensivos en el Centro Sur Bonaerense. Manejo a campo y servicios ecosistémicos. En: Actas V Congreso Latinoamericano de Agroecología. La Plata (en prensa).

Gliessman, SR. 2002. Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable. Editora da Universidade. 380 pp.

Hernánz JL, VS Girón & C Cerisola (1995) Long-term energy use and economic evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain. Soil & Tillage Res. 35:183-198.

Iermanó, M.J. & Sarandón, S. 2009. Análisis de la demanda de energía en 3 cultivos oelaginososde clima templado, según distintos procesos ecológicos. Rev. Bras. Agroeocología 4: 1738-1741.

Sarandón, Santiago. 2014. El Agroecosistema: un sistema modificado. En: Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de los agroecosistemas sustentables (eds Santiago Sarandón y Claudia Flores). Capítulo 4. Editorial Universidad de La Plata. Pp 100-130.

Sarandón SJ & CC Flores. 2014. La energía en los agroecosistemas. En: Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de los agroecosistemas sustentables (eds Santiago Sarandón y Clau Vandermeer, J. 1995. The Ecological Basis of Agriculture Alternative. An. Rev.Ecol.Syst., 26:201-224.

Zamora, M., Cerda, E., Carrasco, N., Pusineri, L., Barbera, A., De Luca, L. y Perez, R. 2015. Agroecología en Agroecología vs agricultura actual I: producción, costos directos y márgenes comparados en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina. En: Actas V Congreso Latinoamericano de Agroecología. La Plata (en prensa).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-559 Estudio del efecto de extractos vegetales sobre el crecimiento de la bacteria *Clavibacter michiganensis* subsp *michiganensis* patógenas de tomate

Scattolini, A.; González, P.

Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.pgonzarab@fagro.edu.uy; agueda@fagro.edu.uy

Resumen
Las enfermedades bacterianas en tomate son numerosas y es necesario generar herramientas alternativas de control que complementen la prevención por medidas culturales. Con el objetivo de evaluar extractos de diversas especies vegetales para controlar *Clavibacter michiganenesis* se evaluaron: *Lavandula angustifolia, Pyracantha rogersiana*, *Rosmarinus officinalis, Plantago lanceolata*, *Arctium lappa*, *Solidago bonariensis*, *Coniza* spp, *Eupatorium bunifolium* en el control del cancro bacteriano en tomate. La bacteria es incorporada al medio NAD (Nutriente Agar Dextrosa) y luego se dispensa en placas de 9 cm de diámetro. Se coloca en su superficie gotas de 20 ul de los extractos y a las 24 h se miden los halos de inhibición
Palabras clave: Clavibacter; lavanda; romero; vara de oro; yerba carnicera.

Abstract
There are many bacterial diseases in tomato and it si neccesary to build alternatives tools to control and to complement cultural preventive practices. With the objective of evaluate diverse vegetals species extracts to control bacterial diseases are evaluated: *Lavandula angustifolia*, *Pyracantha rogersiana*, *Rosmarinus officinalis*, *Plantago lanceolata, Arctium lappa*, *Solidago bonariensis*, *Coniza* spp, *Eupatorium bunifolium* to control *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis.* The bacteria is incorporated to NAD (Nutriente Agar Dextrosa) and after that was pourred in 9 cm diámeter plates. Extracts 20 ul drops are placed on the surface medium and after 24 hours the inhibition halos are meassured.
Key words: Clavibacter; lavender; rosemary; golden rod; burcher yerba.

Introducción

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* (Cmm) es una de las principales enfermedades bacterianas en tomate, constituyendo una problemática importante tanto en condiciones de invernadero como a campo. Aún cuando se realizan labores culturales de prevención, se hace necesaria una intervención química con productos a base de cobre. Sin embargo, aún cuando es una práctica aceptada en la agricultura orgánica, (Reglamento CE 889/2008) su uso irracional en algunos sistemas productivos también ha inducido la aparición de resistencia en algunas bacterias fitopatógenas (Canteros, 1999).

En el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía (UdelaR), se trabaja en el estudio de alternativas de control de enfermedades. En ese sentido se evaluó el efecto de extractos de propóleos y de extractos de diversas especies vegetales en el control de bacteriosis de tomate.

Bajo la hipótesis de que tanto en forma de extractos vegetales como por relaciones alelopáticas otras especies que puedan acompañar al cultivo de principal interés puedan

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

estar ejerciendo una inhibición del desarrollo de enfermedades vegetales, los extractos de plantas con acción antimicrobiana, aparecen como potencial alternativa de control (Montes Belmont, 2009; Soylu et al, 2006; Balestra et al, 2008; Moura et al, 2012).
Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el posible efecto inhibidor de los extractos de *Lavandula angustifolia*, *Pyracantha rogersiana*, *Rosmarinus officinalis*, *Plantago lanceolata*, *Arctium lappa*, *Solidago bonariensis*, *Coniza* spp. y *Eupatorium bunifolium* sobre el crecimiento de Cmm; identificar la especie vegetal cuyo extracto manifieste mayor inhibición en las condiciones del experimento y estudiar su concentración mínima inhibitoria.

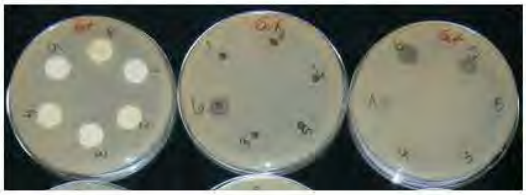
Metodología
Se utilizó un aislado de Cmm que fue obtenido a partir de una planta de tomate con los síntomas característicos de cancro bacteriano. La identificación fue realizada por métodos convencionales y luego se almacenó en la bacterioteca de la Unidad de Fitopatología de la Facultad de Agronomía (U.de la R).

Se utilizaron *Lavandula angustifolia*, *Pyracantha rogersiana*, *Rosmarinus officinalis*, *Plantago lanceolata*, *Arctium lappa*, *Solidago bonariensis*, *Coniza* spp. y *Bacharis spp,* por ser especies vegetales de fácil disponibilidad en nuestros ambientes agroecológicos y en la mayoría de los casos por tener antecedentes reportados de efectos antibióticos.

Los extractos se obtuvieron llenando un recipiente de 500 ml con material vegetal fresco que luego se cubrió con alcohol 70º, se dejó a temperatura ambiente y oscuridad durante 15 días y se filtró.

La bacteria se incorporó al medio NAD (Nutriente Agar Dextrosa) obteniendo una concentración de 1 x 10^8 ufc.ml^{-1}. El medio se dispensó en placas de Petri de 9 cm de diámetro y una vez solidificado el medio con la bacteria se evaluaron los extractos siguiendo la metodología de disco de antibiograma; gota en superficie (Balestra et al 2009) y hoyo (Figura 1). En todos los ensayos se utilizó alcohol 70º como testigo dado que fue el solvente de los extractos. En este ensayo se calculo la frecuencia con la que cada extracto manifestó inhibición o sea la proporción de resultados positivos en 36 placas.

Figura 1. Métodos de evaluación de inhibición con disco de antibiograma, con hoyo y con gota



Previo a la prueba de los extractos en el cultivo, se repitió el ensayo *in vitro* simulando el tejido vegetal al preparar el medio de cultivo con una decocción de brotes de tomate. En esas condiciones se evaluó *Pyracantha rogersiana*, *Rosmarinus officinalis*, *Arctium lappa*, *Lavandula angustifolia*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Los extractos expresaron mejor la inhibición en el método de gota sobre el medio de cultivo (Tabla 1).

TABLA 1. Frecuencia de inhibición en distintos métodos de evaluación (n-36).

Cuadro1. Frecuencia de inhibición en distintos métodos de evaluación (n=36)

	Método		
Tratamientos	papel	hoyos	gota
Alcohol	0,000	0,231	0,200
A. lappa	0,500	0,115	0,600
P. rogersiana	0,227	0,038	0,750
P. lanceolata	0,182	0,038	0,000
R. officinalis	0,409	0,500	0,900
L. angustifolia	sin dato	0,962	0,900

P. lanceolata, *P. rogersiana*, *A. lappa*, fueron descartados dado que no inhibieron o inhibieron muy poco el crecimiento de la *Cmm*. Los extractos que demostraron mayor efecto inhibidor fueron la *L. angustifolia* y el *R. officinalis*.

Cuando se comparó el efecto inhibitorio de *L. angustifolia*, *R. officinalis*, *S. bonariensis*, *Coniza* spp. y *Eupatorium bunifolium*, todos los extractos inhibieron el crecimiento de Cmm, siendo los de mayor efecto la *Solidago bonariensis*, *Lavandula angustifolia, Coniza* spp. (Tabla 2).

TABLA 2. Medias de inhibición de *Clavibacter michiganensis*.

Cuadro 2. Medias de inhibición de Clavibacter michiganensis

Tratamientos	Inhibición (mm)
S. bonariensis	16,25a
L. angustifolia	15,625ab
Conizza sp	14,25ab
R. officinalis	13,25ab
Bacharis sp	11,125b
Alcohol	0c

Cuando se utilizó la decocción de brotes de tomate en la preparación del medio de cultivo, se obtuvo menor o ninguna inhibición del crecimiento de Cmm. El extracto que varió menos su efecto en presencia de sustancias provenientes del tomate fue el extracto de *Lavandula angustifolia* (Tabla 3).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Media de inhibibición de C. michiganensis en medio NAD y NAD tomate

Cuadro 3. Media de inhibición de *C. michiganensis* en medio NAD y NAD tomate

Extractos	NAD	NAD tomate	Diferencia de efectividad
P. rogersioo	4,05	0,00	-
R. officinalis	16,42	12,83	3,58
A. lappa	12,58	5,92	6,67
L. angustifolia	23,25	20,25	3,00
Alcohol	0,00	0,00	-

.

Conclusiones

El grado de inhibición logrado por los extractos de la vara de oro y la lavanda ameritan el diseño de una estrategia de utilización en condiciones de campo.

Referencias bibliográficas.

BALESTRA, G, HEYDARI, A; DEDDARELLI, D; OVIDI, E; QUATRUCCI, A. 2009. Antibacterial effect of Allium sativum and Ficus carica extracts on tomato bacterial pathogens. Crop Protection 28: 807- 811.

CANTEROS, B.I. 1999. Copper resistance in *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. In Mahadevan A. (ed.). 1999. Plant Pathogenic Bacteria- Proceedings International Conference. (9th Chennai, Madras). Centre for Advanced Study in Botany, University of Madras, India.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. 2002. Reglamento (CE) Nº 473/2002 de la Comisión. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Mar.16 :21-24.

IROHA, I.R.; AMADI, E.S.; NWUZO, A.C.; AFIUKWA, F.N. 2009. Evaluation of the antibacterial Activity of extracts of Sida acuta against clinical isolates of Staphylococcus aureus isolated from human inmunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome patients. Research Journal of Pharmacology 3(2):22-25.

MONTES BELMONT, R. 2009. Diversidad de compuestos químicos producidos por las plantas contra hongos fitopatógenos.Revista Mexicana de Micología 29:73-82.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-563 Una revisión acerca de los nematodos de las agallas en Cauchera en Brasil

Vânia Moreira de Freitas[1]; Reinaldo Rodrigues Pimentel[2]; Mônica Lau da Silva Marques[3]

[1] Consejo Nacional de Desarollo Científico y Tecnológico, Lago Sul - Brasília.DF - Cep: 71605-001. Correo electrónico: vania.freitas@cnpq.br [2] Universidad de Brasilia, Departamento de Fitopatología [3] Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, Goias.

Resumen
La cauchera pertenece al género *Hevea*, destacándose la especie *Hevea brasiliensis* como la más plantada para la producción de látex. Entre los factores que limitan la producción del caucho están los fitopatógenos, entre los cuales podemos mencionar los nematodos del género *Meloidogyne*. Este trabajo tuvo como objetivo hacer una revisión acerca de los nematodos de las agallas que ocurren en la cauchera. Se ha abordado las principales especies de nemátodos agalladores en caucho, así como, los mecanismos de resistencia de la planta a este grupo de patógeno. Estos datos ayudarán los productores de caucho a manejar sus áreas de producción de una manera sostenible.
Palabras-clave: cauchera; *Meloidogyne.*

Abstract
The rubber belongs to the genus Hevea, highlighting the species *Hevea brasiliensis* as the most planted to produce latex. Among the factors limiting the production of rubber are plant pathogens, including nematodes of genus *Meloidogyne*. This study aimed to do a review about Root knot nematode occurring in the rubber. It has addressed the main species of root knot nematodes in rubber and the mechanisms of plant resistance to this pathogen group. These data will help rubber producers manage their production areas in a sustainable way.
Key-words: rubber; *meloidogyne.*

Introducción:
La cauchera pertenece al género *Hevea*, destacándose *Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Muell-Arg. como la más plantada para la producción de látex. Esta espécie es nativa de la región amazónica (Costa *et al*., 2001). Sin embargo, la producción de látex se centra en el sudeste asiático, con el Brasil en la presente condición de importador de látex (Franciso *et a*l., 2004).

Para invertir la posición de importador a la de productor autosuficiente de látex, es necesario aumentar la superficie plantada de árboles de caucho en Brasil. Entre los factores que limitan la producción de caucho están los patógenos, entre los cuales podemos mencionar los nematodos del género *Meloidogyne*.

La meloidoginose es una enfermedad resultante de la interacción de estos nematodos con la raíz vegetal, conduciendo a la formación de agallas en raíces, lo que puede reducir significativamente la producción y causar la muerte de la planta en etapas más crónicas de la infección (Moura, 1996 y 1997). Las especies de *Meloidogyne*, por su amplia distribución y alta capacidad destructiva, han sido consideradas las más importantes en la agricultura mundial (Campos e Villain, 2005). A nivel mundial, las pérdidas anuales causadas por *Meloidogyne* spp. en los cultivos de algodón, café y caña de azúcar están a la orden de $ 4,1 billones, $ 2,6 billones y $ 16.5 billones, respectivamente (Veech e Dickson, 1997). El

control de meloidoginose es difícil debido a una serie de factores tales como la persistencia de este grupo de nemátodos en el suelo y el amplio rango de hospedantes, tales como ornamentales, plantas medicinales, condimentos, frutas, verduras y diversos cultivos anuales (Hutchinson *et al.*, 1999).
Este trabajo tuvo como objetivo hacer una revisión sobre la meloidoginose en cauchera, apuntando alternativas sostenibles a los productores de caucho.

Metodología
Búsqueda de referencias en bibliotecas, Google y en bases de datos de artículos científicos.

Resultados y discusiones:
El género *Meloidogyne* en la cauchera:
Las especies de *Meloidogyne* reportadas en Brasil sobre el género *Hevea* son *M. incógnita* (Kofoid & White) Chitwood, *M. javanica* (Treub) Chitwood y *M. exígua* Goeldi (Fonseca *et al*., 1999). Las dos primeras están presentes en viveros, pero sin causar daños a las plantaciones comerciales (Martinez *et al*., 1972; Silveira *et al*. 1986; Carneiro y Alteia, 1990). Ya *M. exigua* ha sido reportada en plantaciones comerciales en el estado de Mato Grosso, en los genotipos „RIM 600", „PB 235", „PB 217", „IAN 873" e „IAN 717" (Santos *et al*., 1992; Bernardo *et al*., 2003). Esta especie ocurre mezclada con *M. incógnita* en condiciones de campo (Carneiro *et al*., 1996).

Fonseca *et al*. (1999) evaluaron los principales patrones de cauchera cultivados en São Paulo y Mato Grosso en cuanto a su susceptibilidad a *M. javanica* y*M. exígua* y comprobaron que los portainjertos „PB 235", „RRIM 600", „IAN 873" fueron resistentes a *M. javanica,* con las plantas presentando pequeñas agallas y pocas masas de huevos. Estos mismos genotipos fueron susceptibles a *M. exígua.* El patrón „GT1" también fue considerado resistente a *M. javanica*.
Lordello *et al*. (1997) evaluaron los clones „PB 5/63", „RRIM 701", „RMI 600", „IAN 873", „FX 25", „RMI 511" y semillas policross, todos fueran considerados resistentes a *M. javanica*. En cuanto a la susceptibilidad a *M. incógnita*, salvo „FX 25", que no fue evaluado, y „PB 5/63", que fue considerado resistente, los otros genotipos fueron considerados susceptibles a *M. incógnita*.

Mecanismos de resistencia a *M. javanica* presentes en cauchera:

Fonseca e Jaehn (2000) observaron, en raíces del árbol de caucho parasitadas por *M. javanica*, varios mecanismos de resistencia, especialmente la acumulación de compuestos fenólicos, la formación de cristales de oxalato de calcio en el parénquima cerca de las células de la endodermis, la lignificación de las paredes de células del parénquima vascular y de la célula gigante, como asimismo el engrosamiento de la pared de las células gigantes. Además, Fonseca *et al*. (2003) observaran la presencia de peroxisomas conteniendo inclusiones cristalinas, dictiosomas más electrodensos y la ausencia de amiloplastos en las células parasistadas por *M. javanica*. Además, hubo la formación anormal de placas de células y la presencia de altos vesículas en el retículo endoplásmico.

Complejo hongo-meloidogynose afectando las plantas en condiciones de campo:
M. exigua forma agallas en raíces fibrosas (hasta 8 mm de diámetro) que afectan la absorción de agua y nutrientes. Este nematodo difícilmente causa la muerte de las plantas, pero, actúa como un factor de predisposición a la acción de hongos, como *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl., que es encontrado atacando troncos, ramas y raíces de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cauchera, provocando la muerte descendente de la planta, siendo las agallas siempre acompañadas de extensas áreas de necrosis (SANTOS *et al*., 1992; Santos, 1995). Por lo tanto, hay que indicar la plantación de fenotipos de cauchera resistentes, mientras que la entrada del nematodo aumenta la acción de hongos fitoparásitos.

Identificación de *M. exígua*:

De las tres razas de *M. exígua*, solamente la raza tres infecta cauchera. Esta raza es específica de cauchera, no infectando otros hospedantes (Muniz et al., 2008 e 2009). En cuanto al perfil enzimático, cuatro fenotipos de esterasa y tres de malato deshidrogenasa son conocidos para *M. exígua* (Muniz *et al*., 2008). No obstante, el perfil enzimático no ha sido una buena técnica para la identificación de *M. exígua*. En este sentido se desarrollaron marcadores moleculares utilizando iniciadores SCAR para la identificación de las poblaciones de esta especie (Randig *et al.,* 2002; Muniz *et al*., 2008).

En general, la población de *M. exigua* no ha sido agrupada de acuerdo con la distribución geográfica, perfil enzimático o razas (Muniz *et al*., 2008). Randig *et al*. (2002) han encontrado una alta variabilidad genética (67, 5%) entre dos poblaciones de *M. exigua* en el café y caucho, las razas uno y tres, respectivamente. Según Muniz *et a*l. (2008 e 2009), análisis filogenéticos mostraron un alto polimorfismo intraespecífico (25,9-59,6%) en las poblaciones de *M. exigua*, con variabilidad de 25,9 a 59,6% para las poblaciones aisladas de café y 43,1 a 57,8% para la aislada del árbol de caucho. A pesar de la alta variabilidad, estas poblaciones han sido agrupadas en el mismo grupo filogenético (Tenente *et al.*, 2004; Muniz *et al*., 2008 y 2009), no siendo encontradas diferencias morfológicas, morfométricas o moleculares entre poblaciones de *M. exígua* del café y caucho (Muniz *et al*., 2009).

Conclusiones

A partir de estos datos, los productores de caucho pueden emplear genotipos resistentes al nematodo de las agallas, para plantío en áreas infestadas por *Meloidoginose*.

Referencias bibliográficas

BERNARDO, ERA.; SANTOS, JM.; SILVA, R.A.; CASSETARI NETO, D. SANTOS, S.S.; DELMADI, L.; ROCHA, V.F. Levantamento de *Meloidogyne exigua* na cultura da seringueira em São José do Rio Claro, MT, Brasil. Ciência Rural, v.33, p-157-159, 2003.

CAMPOS, VP.; VILLAIN, L. Nematode parasites of coffee, cocoa and tea. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Ed.). Plant parasitic nematodes in tropical and subtropical agriculture. Wallingford, UK: CAB INTERNATIONAL. 2005, p. 529-579.

CARNEIRO, R.G.; ALTEIA, A.A.K. Constatação de *Meloidogyne incógnita* em seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Paraná. Nematologia Brasileira, v. 14, p. 6-7, 1990.

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; CARNEIRO, R.G. Enzyme phenotypes of Brazilian populations of *Meloidogyne* spp. Fundamental and Applied Nematology, v. 19, p. 555-560, 1996.

COSTA, R.B.; GONÇALVES, P.S.; ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, E.J. Melhoramento e conservação genética aplicados ao desenvolvimento local – o caso da seringueira (*Hevea* sp). Revista Internacional de Desenvolvimento Local, v. 1, p. 51-58, 2001.

FONSECA, H. S.; JAEHN, A. Estudos dos mecanismos de resistência em raízes de portaenxertos de seringueira inoculadas com *Meloidogyne javanica*. Nematologia Brasileira, v. 24, p. 233-237, 2000.

FONSECA, H.S.; JAEHN, A.; SILVA, M.F.A. Reações de porta-enxertos de seringueira a *M. javanica* e *M. exígua*. Nematologia Brasileira, v. 23, p. 9-14, 1999.

FONSECA, H.S.; FERRAZ, L.C.C.B.; MACHADO, S.R. Ultra-estrutura comparada de raízes de raízes de seringueira parasitadas por *Meloidogyne exígua* e *M. javanica*. Nematologia Brasileira, v. 27, p. 199-206, 2003.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FRANCISCO, V.L.F.S.; BUENO, C.A.F.; BAPTISTELLA, C.S.L. A cultura da seringueira no estado de São Paulo. Informações Econômicas, v.34, pg. 31-42, 2004.

HUTCHINSON, C.M.; MCGIFFEN JR , M.E.; OHR, H.D.; SIMS, J.J.; BECKER, J.O. Evaluation of methyl iodide as a soil fumigant for root-knot nematode control in carrot production. Plant Disease, v. 83, pp. 33-36, 1999.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/seringueira/importancia.php. Acesso em 23 de fevereiro de 2015.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Disponível em http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/cultsering.pdf. Acesso em 23 de fevereiro de 2015.

LORDELLO, L.G.E.; VEIGA, A.S. Nematóides em seringueira. Revista de Agricultura, v. 58, p. 203-207, 1983.

LORDELLO, AIL.; LORDELLO, R.R.A.; GONÇALVES, P.S. Comportamento de porta-enxertos de seringueira em relação a *Meloidogyne javanica* e a *M. incógnita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, XX, 1997, Gramado, RS. Resumos, pp. 79.

MARTINEZ, A.A.; LORDELLO, L.G.E.; LORDELLO, R.R.A. Nota sobre os nematoides que atacam a seringueira no Estado de São Paulo. Revista de Agricultura, v. 47, pp. 159-160, 1972.

MOURA, R.M. 1996. O gênero *Meloidogyne* e a meloidoginose. Parte I. Revisão Anual de Patologia de Plantas, v. 4, p. 209-244.

MOURA, RM. 1997. O gênero *Meloidogyne* e a meloidoginose. Parte II. Revisão Anual de Patologia de Plantas, v. 5, p. 281-315.

MUNIZ, MFS.; CAMPOS, V.P.; CASTAGNONE-SERENO, P.; CASTRO, J.M.C.; ALMEIDA, M.R.A.; CARNEIRO, R. M.D.G. Diversity of *Meloidogyne exígua* (Tylenchida: Meloidogynidae) populations from coffee and rubber tree. Nematology, v. 10, p. 897-910, 2008.

MUNIZ, M.F.S.; CAMPOS, V.P.; ALMEIDA, M.R.A.; GOMES, A.C.M.M.; SANTOS, M.F.; MOTA, F.C.; CARNEIRO, R. M.D.G. Additional information on an atypical population of *Meloidogyne exigua* göldi, 1887 (tylenchida: Meloidogynidae) parasitising rubber tree in Brazil. Nematology, v.11, p.95-106, 2009.

RANDIG, O.; BONGIOVANNI, M.; CARNEIRO, R.M.D.G.; CASTAGNONE-SERENO, P. Genetic diversity of root-knot nematodes from Brazil and development of SCAR markers specific for the coffee-damaging species. Genome (Ottawa), v. 45, p. 862-870, 2002.

SANTOS, JM. *Meloidogyne exigua* e *Botryodiplodia theobromae*, principais componentes bióticos de uma doença complexa da seringueira em Mato Grosso. Fitopatologia Brasileira, v. 28, p.341, 1995.

SANTOS, JM.; MATTOS, C.; BARRE, L.; FERRAZ, S. *Meloidogyne exígua*, sério patógeno da seringueira nas plantações Michelin, em Rondonópolis, MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, XVI, 1992, Lavras, MG. Resumos, p.75.

SILVEIRA, S.G.P. 1992. Nematóides associados à cultura da seringueira (*Hevea* spp.). In: MEDRADO, M.J.S. (Ed.). Formação de mudas e plantio de seringueira. Piracicaba, SP: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"-USP, DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, BRASIL. 1992, p. 78-82.

SILVEIRA, S.G.P.; CURI, S.M.; STEFANINI, P.C. Nematóides de plantas detectados pela Seção de Nematologia do Instituto Biológico de São Paulo, Brasil. Biológico, v.52, p. 91-104, 1986.

TENENTE, GCMV.; DE LEROY, P.; DE LEROY, I.T.; KARSSEN, G.; VANFLETEREN, J.R. Sequence analysis of the D2/D3 region of the large subunit RDNA from different *Meloidogyne* isolates. Nematropica*, v.* 34, p.1-12, 2004.

VEECH, JA. ; DICKSON, DW. 1997. Vistas on Nematology. Florida, USA: ED. DELEON SPRING, 1997. 509 pp.

A1-567 Efecto del lombricompuesto sobre la calidad del sustrato y el crecimiento de plantines de hakusai (*Brassica Rapa* Var. *Pekinensis)* según tamaño de la celda[1]

Daniela A. Gómez[2a]; Analia Puerta[2]; Leonardo Garcia [2]; Anabel Jarabo [3]; Rocio Cordero [3], Miguel Ángel Sangiácomo[2]; Mariana Garbi[2].

[1]Proyecto Estudio de factores que influyen sobre la calidad de la plántula y su comportamiento posterior al transplante (Disp. CDD-T Nº 032-14). [2]Producción Vegetal III. Carrera de Ing. Agronómica, Depto. Tecnología. [3]Pasantes internas rentada. Universidad Nacional de Luján. [2a]danielaanaliagomez@gmail.com

Resumen

El cultivo de hakusai (*Brassica rapa* var. *pekinensis*) puede iniciarse por siembra directa o por almácigo y transplante. Frente a la generalización del uso de bandejas de germinación con celdas de diversos tamaños para la producción del plantín, es de interés buscar sustratos que contemplen también el reciclaje de residuos. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia del tamaño de celda y de la incorporación de lombricompouesto al sustrato sobre las características de plantas de hakusai. El ensayo se realizó en un invernáculo ubicado en Luján (Buenos Aires, Argentina). Se utilizó hakusai cv. Blues y los tratamientos fueron: 1) tres tipos de bandejas de germinación: 128 celdas, 200 celdas y 288 celdas y 2) dos tipos de sustratos de siembra, con distinta proporción de lombricompuesto adicionado a una mezcla con turba y perlita como componentes principales: 0 % y 20 % de lombricompuesto. Se determinó número de hojas, peso fresco y seco de la planta. Se usó un diseño estadístico en bloques completos aleatorizados con arreglo factorial 3 x 2 y cuatro repeticiones. Los datos se sometieron a análisis de varianza, estudiando la interacción significativa por contrastes ortogonales. Se observó un efecto combinado del tamaño de celda y composición del sustrato. El tipo de celda no modificó el tamaño de planta cuando se uso sustrato sin lombricompuesto, mientras el sustrato con 20 % de lombricompuesto aumentó el peso de la planta, potenciándose su efecto en celdas más grandes.

Palabras clave: almácigo, bandeja de germinación, repollo chino.

Abstract

Hakusai (*Brassica rapa* var. *pekinensis*) can be established by direct seeding or using transplants. Facing widespread use of flats with different cell sizes for transplants production, it is of interest to investigate substrates which also consider waste recycling. The aim of this work was to evaluate the influence of cell size and vermicompost incorporation to the substrate on hakusai seedlings characteristics. The essay was carried out under greenhouse in Luján (Buenos Aires, Argentina). Hakusai cv. Blues was sown according to the following treatments: 1) three types of flats: 128, 200 and 288 cells and 2) two types of substrates, adding different proportion of vermicompost to a mix with peat and perlite as main components 0% and 20 % of vermicompost. The statistical design was a randomized complete-block with a 3 x 2 factorial arrangement and four replications. Analysis of variance was performed and significant interactions were evaluated by orthogonal contrasts. It was observed a combined effect of cell size and substrate composition. Plant size was not affected by cell size when 0 % of vermicompost was used; while adding 20 % of vermicompost to the mix increased plant weight, enhancing its effect in larger cells.

Key-words: seedbed, germination trays, Chinese cabbage.

Introducción

El hakusai o repollo chino (*Brassica rapa* var. *Pekinensis)* es una hortaliza anual y herbácea perteneciente a la familia de las Crucíferas originaria de la región norte de China, donde se lo cultiva desde hace más de 1.500 años (Maroto, 1992). Si bien en la Argentina se lo cultiva a pequeña escala en establecimientos hortícolas de los cinturones verdes, es el principal vegetal oriental difundido en el país del cual existen registros de comercialización en el Mercado Central de Buenos Aires (Granda, 2005; Puerta *et al*., 2012). El cultivo de esta especie puede iniciarse por siembra directa o por almácigo y transplante.

En la producción hortícola se ha generalizado la realización de almácigos en bandejas de germinación con celdas individuales de formas y materiales diversos (Adam, 2005). El tamaño de la celda en la que transcurre la etapa de almácigo es uno de los principales factores que influye sobre las características de las planta al transplante. En repollo, brócoli, coliflor y repollo chino se observaron incrementos en el área foliar, peso seco aéreo y altura de los plantines, asi como mayor precocidad y rendimiento en plantas obtenidas en celdas de mayor tamaño (Kratky *et al*., 1982; Dufault y Waters, 1985; Marsh y Paul, 1988; Lamont, 1992). Las bandejas de germinación se llenan con un sustrato, buscando generar un medio más adecuado para el desarrollo de la raíz y niveles de disponibilidad de agua y nutrientes más ajustados a los requerimientos del cultivo (Abad Berjon y Noguera Murray, 2005).

Los sustratos que se utilizaban hasta el siglo pasado estaban formulados predominantemente en base a suelo mineral, materiales compostados y estiércoles de distinto origen (Valenzuela 2003). A partir de 1960, la turba comenzó a imponerse como uno de los sustratos más utilizados para la producción de plantas sin suelo, debido a sus propiedades físicas y a la ventaja de proporcionar sustratos de características homogéneas y reproducibles (Carlile y Waller 2013; Restrepo *et al*. 2013). Los depósitos naturales de turba están ampliamente distribuidos por todo el mundo, aunque en la actualidad se consideran un recurso natural difícilmente renovable, dado que el incremento anual de materia orgánica en las turberas es significativamente inferior a su pérdida (descomposición) y consumo para producción de energía y utilización en la agricultura (Abad Berjon y Noguera Murray, 2005). Su uso también se cuestiona porque su extracción degrada el ecosistema de las turberas, además de liberar CO_2, con sus consecuencias sobre el cambio climático (Tringovska y Dintcheva, 2012; Restrepo *et al*., 2013). Por otra parte, toma cada vez más relevancia la búsqueda de destinos para la cantidad creciente de residuos orgánicos que podrían ser utilizados como sustratos o como componentes de mezclas, asi como el interés sobre la viabilidad de sustituir insumos por los resultantes del reciclaje y tratamiento de residuos orgánicos (Beozzi, 2013; Restrepo *et al*., 2013).

En este contexto, el lombricompuesto aparece como un material que por su versatilidad puede utilizarse como fertilizante orgánico, sustrato y mejorador de las propiedades físicas y químicas del medio de crecimiento (Gallardo y Valenzuela, 2005), promoviendo el crecimiento de los plantines a través de la incorporación de micro y macronutrientes que de otra forma deben ser aportados únicamente mediante fertilización química (Cruz Crespo *et al*., 2010; De Grazia, 2010). Sin embargo, si este abono orgánico conforma sustratos nutricionalmente muy enriquecidos, puede resultar perjudicial por su alto contenido en sales solubles, siendo de suma importancia conocer las propiedades físicas y químicas del humus de lombriz antes de su utilización para descartar aspectos perjudiciales para el cultivo y dosificar una cantidad de abono que no dañe los procesos fisiológicos de la planta (Valenzuela *et al*., 1998; Castillo Taco, 2010).

El objetivo de este trabajo fue analizar las modificaciones producidas por la incorporación de lombricompuesto en un sustrato de siembra formulado en base a turba y perlita, y evaluar el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

efecto del tipo de sustrato y el tamaño de celdas utilizadas en la etapa del almácigo sobre el tamaño de la planta de hakusai.

Metodología

El ensayo se realizó en un invernadero parabólico ubicado en el Campo Experimental de la Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina (34º36' S, 59º04' W). Se produjeron plantas de hakusai (*Brassica rapa* L. Grupo Pekinensis) cv. Blues, según los siguientes tratamientos: 1) dos tipos de sustratos y 2) tres tipos de bandejas de germinación. Como sustratos se utilizaron mezclas compuestas por distintas combinaciones porcentuales de una formulación con turba y perlita como componentes principales y lombricompuesto: 0 % y 20 % de lombricompuesto. La incorporación de 20 % de lombricompuesto al sustrato se decidió antes de la siembra, seleccionando la combinación porcentual de componentes que brindara valores de pH y conductividad eléctrica (C.E.) más compatibles con el cultivo de plantas en contenedor, que se ubican en pH 5,50-6,50 y C.E. 0,50-1,00 (Barbaro et al., 2014) considerando, además, que para el cultivo de crucíferas no son convenientes suelos ácidos (Maroto, 1992). Con este fin se formularon mezclas que contenían: 0 %, 10 %, 20 % y 30 % de lombricompuesto, determinando pH y C.E. en diluciones 1+5 v/v (Barbaro *et al.*, 2011); obteniéndose pH = 3,90; 4,99; 6,00 y 5,85 y C.E. = 0,42; 1,22; 1,45 y 1,93 $dS.m^{-1}$ con 0, 10, 20 y 30 % de lombricompuesto, respectivamente. La mezcla seleccionada presenta los parámetros que más se acercan a las consideraciones realizadas previamente. Las formulaciones utilizadas se analizaron para su caracterización físicoquímica en el Laboratorio de Sustratos y Aguas del Instituto de Floricultura (INTA Castelar).

Las bandejas de germinación fueron de polipropileno negro, de sección tronco-cónica, únicamente diferentes en sus dimensiones: a) 128 celdas (21 cm^3, 3 cm de diámetro superior, 1,80 cm de diámetro inferior, 5 cm de profundidad), b) 200 celdas (11 cm^3, 2,50 cm de diámetro superior, 1,70 cm de diámetro inferior, 3,50 cm de profundidad) y c) 288 celdas (5 cm^3, 2,00 cm de diámetro superior, 1,00 cm de diámetro inferior, 3,00 cm de profundidad). La siembra se realizó el 11/11/2014. Se regó diariamente cada bandeja con el volumen de agua destilada requerido para alcanzar la capacidad de campo. Transcurridos 23 días desde la siembra, sobre 20 plantas tomadas al azar por cada tratamiento y repetición. Las plantas se lavaron para eliminar restos de sustratos de las raíces y se determinó el número de hojas expandidas, peso fresco y peso seco de la planta, secándola en estufa a 70–80 ºC hasta peso constante y posterior pesaje en balanza analítica.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones y arreglo factorial 2 x 3. Los datos se sometieron a análisis de la varianza, evaluando la Interacción significativa por contrastes ortogonales.

Resultados y discusiones

El uso de 20 % de lombricompuesto favoreció el aumento del pH, la C.E. y el contenido en todos los elementos nutritivos analizados, alcanzando niveles considerados aceptables para sustratos para plantas, según lo recomendado por Barbado *et al.* (2014). Trigovska y Dintcheva (2012) observaron resultados similares al estudiar el efecto de la incorporación de 10 % de lombricompuestos de distintos orígenes y procesos de obtención a una mezcla compuesta por turba y perlita. Las características físicas del sustrato también fueron modificadas por el uso de lombricompuesto, con un leve aumento en la densidad aparente y la porosidad total, alcanzándose valores compatibles con sustratos de calidad (Restrepo *et al.*, 2013) y en la proporción de partículas de menor tamaño (Tabla 1). Al momento de la determinación todos los plantines presentaban dos hojas expandidas. Los pesos fresco y seco (Figura 1) de los plantines fueron significativamente modificados por la interacción

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

entre el tipo de sustrato y el tamaño de la celda. La mezcla sin lombricompuesto produjo plantas de menor peso, independientemente del tamaño de la celda; mientras que la incorporación de 20 % a la mezcla de siembra incrementó significativamente el tamaño de las plantas, observándose un efecto favorable por el uso de celdas de mayor tamaño. Esta respuesta puede explicarse por la mayor capacidad de la planta para expresar su potencial de crecimiento en celdas que ofrecen menor restricción, pudiendo aprovechar las ventajas que produce el uso de un sustrato de mejor calidad fisicoquímica. Observaciones similares fueron hechas en tomate y radicheta (Silva Escalante, 2007). Cabe destacar que las plantas cultivadas en mezcla sin lombricompuesto detuvieron su crecimiento en el estado de dos hojas, alcanzando el estado de transplante (4 hojas verdaderas) únicamente las obtenidas en el sustrato con 20 % de lombricompuesto.

TABLA 1. Análisis físico-químico de los sustratos utilizados.

		0 % lombricompuesto	20 % lombricompuesto
pH		3,9	6,0
C.E. [dS.m^{-1}]		0,42	1,45
Nitratos [mg.l^{-1}]		2035	3082
Calcio [mg.l^{-1}]		326	2572
Magnesio [mg.l^{-1}]		244	644
Potasio [mg.l^{-1}]		379	2613
Sodio [mg.l^{-1}]		315	1132
Densidad base húmeda [kg.m^{-3}]		430	495
Densidad base seca [kg.m^{-3}]		142	189
Humedad [% m/m]		67	62
Materia orgánica [% m/m]		66	58
Porosidad del aire [% v/v]		31	30
Porosidad del agua [% v/v]		35	50
Porosidad total [% v/v]		66	80
Granulometría [% m/m]	>3,35 mm	17	9
	3,35 – 1 mm	40	38
	< 1 mm	43	53

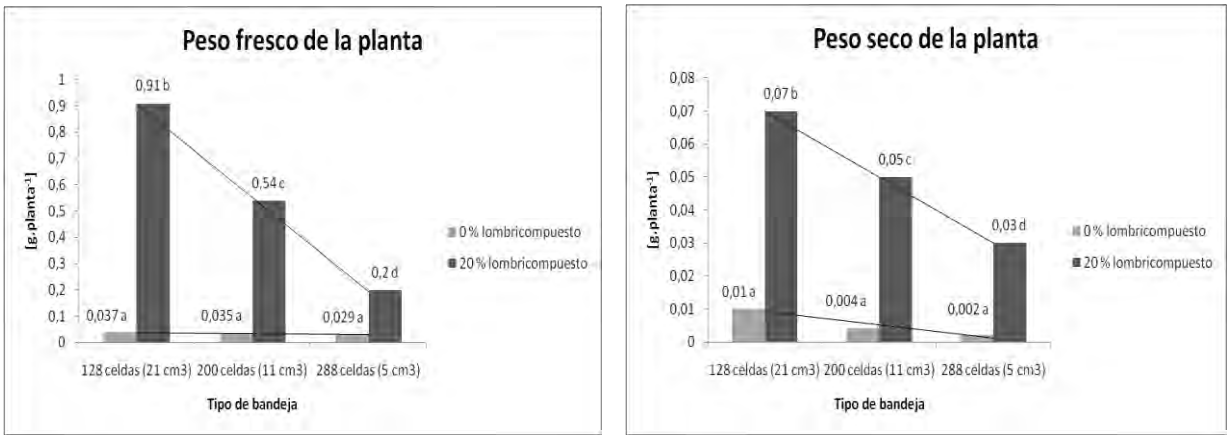


FIGURA 1. Peso fresco y seco de plantines a hakusai (*Brassica rapa*) cv. Blues, según tamaño de celda y tipo de sustrato. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Conclusiones

La inclusión de 20 % de lombricompuesto al sustrato mejoró sus características fisicoquímicas, principalmente los valores nutricionales y favoreció el crecimiento de los

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

plantines. Este efecto que actuó en interacción con el tamaño de la celda, obteniéndose plantas de peso progresivamente mayor al utilizar bandejas con celdas más grandes.

Referencias bibliográficas

Abad Berjon, M.; Noguera Murray, P. 2005. Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. [8] Pp. 300-354 en: Cadahia Lopez, C. (ed.) *Fertirrigación. Cultivos hortícolas, Frutales y Ornamentales*. 3ra. Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 681 pp.

Adam, KL. 2005. Plug and transplant production for organic systems. ATTRA. Disponible en: www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/plug.pdf. Fecha de acceso: 20/07/2013.

Barbaro, LA.; Karlanian, MA.; Imhoff, S.; Morisigue, DE. 2011. Caracterización de la turba subtropical del departamento Islas del Ibicuy (Entre Ríos, Argentina). Agriscientia XXVIII (2): 137-145.

Barbaro LA.; Mazzoni, A.; Karlanian, M.A.; Fernández, M.N.; Morisigue, D.E. 2014. Cenizas del volcán Puyehe como sustrato para plantas. Horticultura Argentina 33(81): 44-53.

Beozzi, S. 2013. Valorização de resíduos orgânicos na formulação de substratos alternativos à turfa para a produção de plantas envasadas. Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. 73pp.

Carlile, B. y Waller, P. 2013. Peat, politics and pressure groups. Chronica Horticulturae, 53 (1): 10-16.

Castillo Taco, JC. 2010. Análisis de lombricompuestos a partir de diferentes sustratos. Tesis Especialización en Cultivos Perennes Industriales. Escuela de Postgrados, Facultad de Agronomía, Universidad Popular del Cesar, Universidad Nacional de Colombia, Valledupar, Colombia.

Cruz-Crespo, E.; Can-Chulim, A.; Sandoval-Villa, M.: Bugarín-Montoya, R.; Robles-Bermúdez, A.; Juárez-López, P. 2013. Sustratos en la horticultura. Revista Bio Ciencias, 2(2): 17-26.

De Grazia, J., PA. Tittonell, y Chiesa, A. 2006. Efecto de sustratos con compost y fertilización nitrogenada sobre la fotosíntesis, precocidad y rendimiento del pimiento (*Capsicum annun*). Ciencia e Investigación Agraria 34(3):195-204.

Dufault, RJ. y Waters, L. 1985. Container size influences broccoli and cauliflower transplant growth but no yield. HortScience 20 (4): 682-684.

Gallardo, C. & Valenzuela, O. 2005. Alcances de la investigación argentina sobre cualidades y usos agronómicos del lombricompuesto. Revista Científica Agropecuaria 9(1): 55-61

Granda, E. 2005. Estudio exploratorio del mercado de las hortalizas orientales hakusai, daikón y pack choi. Trabajo Final de Aplicación para acceder al título de Ingeniera Agrónoma. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires, Argentina.

Kratky, BA.; Wang, JK. & Kubojiri, K. 1982. Effects of container size, transplant age, and
plant spacing on chinese cabbage. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 107 (2): 345-347.

Lamont, WJ. 1992. Transplant age has little effect on broccoli head weight and diameter.
HortSci. 27 (7): 848.

Maroto, JV. 1992. Horticultura Herbácea Especial. 3° Edición. Editorial Mundi Prensa.

Marsh, DB. y Paul, KB. 1988. Influence of container type and cell size on cabbage transplant development and field performance. HortScience 23 (2): 310-311.

Puerta, A.; Garcia, L.; Garbi, M.; Sangiacomo M.A. 2012. Relevamiento de las hortalizas asiáticas producidas y comercializadas en el Cinturón Hortícola de Buenos Aires. Horticultura Argentina 31 (76): 25.

Restrepo, AP.; Medina, E.; Pérez-Espinosa, A.; Agulló, E.; Bustamante, MA. 2013. Substitution of peat in horticultural seedlings: suitability of digestote-derived compost from cattle manureand maize silage codigestion. Communications in Soil Science and Plant Analysis 44: 668 – 677.

Silva Escalante, K. 2007. Evaluación de volúmenes de alvéolos y mezclas de sustratos sobre la calidad del plantín de radicchio (*Cichorium intybus* L.) y su posterior comportamiento en campo. Tesis de grado. Disponible en http://ucv.altavoz.net/prontus_unidacad/site/artic/20080108/pags/20080108122557.html. Último acceso: octubre/2014.

Tringovska, I. y Dintcheva, T. 2012. Vermicompost as substrate amendment for tomato transplant production. Sust. Agric. Res. 1 (2): 115 – 122.

Valenzuela, OR. 2003. Los sustratos para plantas. En: Curso “Introducción al uso de sustratos en la producción de herbáceas ornamentales”. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNER. 15 de agosto y 5 de septiembre.

A1-568 La huerta y cría de animales familiar agroecológica y su importancia para cubrir las necesidades básicas alimentarias

Gómez Daniela[1]. danielaanaliagomez@gmail.com ,
Di Ciocco César [2], docenteecologia@yahoo.com.ar

[1]Departamento de Tecnología, [2]Departamento de Ciencias Básicas e INEDES, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina.

Resumen
El trabajo se realizó en la localidad de Manzanares, Partido de Pilar, Buenos Aires, con un grupo de familias que sufrieron en Argentina la crisis de 2001, lo que llevó al 27,5 % de la población a situaciones de indigencia con problemas de alimentación. Se acompañó a estas familias en la creación de huertas, la producción de gallinas ponedoras y pollos para carne, formándose un grupo y realizando el seguimiento del mismo. Se efectuaron encuestas y entrevistas para determinar la composición de la canasta familiar y su aporte nutritivo a partir del desarrollo de las huertas y la cría de animales. El consumo de verduras, huevos y carne de pollo elevó el aporte de proteínas, vitaminas, minerales y lograron autoabastecerse gracias a la producción agroecológica de alimentos. En 2005 las familias estudiadas tenían sus huertas familiares agroecológicas colaborando con una dieta equilibrada. En 2012, el 42% de las familias continuaban con la autoproducción, aún con ingresos para comprar sus alimentos: argumentaban que: “no se puede comparar, lo que nosotros producimos, es más rico, no tiene químicos y sabemos qué estamos comiendo”. Además tenían la posibilidad de elegir, marcando el camino a la Soberanía Alimentaria.
Palabras-clave: Autoabastecimiento; línea de indigencia; producción de alimentos familiar.

Abstract
The work was conducted in the town of Manzanares, Party of Pilar, Buenos Aires, with a group of families who suffered in Argentina the 2001 crisis, which led to 27.5% of the population in situations of extreme poverty with feeding problems. He accompanied these families in creating gardens, production of laying hens and broilers, forming a group and tracking the same. surveys and interviews were conducted to determine the composition of the basket and its nutritional contribution from the development of orchards and animal husbandry. The consumption of vegetables, eggs and poultry meat increased the contribution of protein, vitamins, minerals and achieved self-sufficient thanks to the agro-ecological food production. In 2005 the families studied had their agro-ecological family gardens collaborating with a balanced diet. In 2012, 42% of families continued to self-production, even with income to buy food: they argued that "you can not compare what we produce, is richer, has no chemicals and we know what we are eating." Plus they had a choice, leading the way to food sovereignty.
Key words: Self-sufficiency; poverty line; family food production**.**

Introducción
En la Argentina, al no existir un relevamiento estadístico directo, de la desnutrición por parte del gobierno o de distintas organizaciones o instituciones de la sociedad civil, el indicador oficial indirecto es la cantidad de personas u hogares que se encuentran bajo la Línea de indigencia. Esta procura establecer si los hogares cuentan con ingresos suficientes para cubrir una canasta básica de alimentos, capaz de satisfacer un umbral mínimo de necesidades enérgicas y proteicas (Aguirre, P. 2004). Según datos de la Encuesta

Permanente de Hogares, desde el año 2000 hasta el 2005 el 25% de la población del conurbano bonaerense se encontraba debajo de esta línea (INDEC 2007).

La agricultura en pequeña escala puede contribuir a reducir la pobreza y garantizar el acceso a los alimentos. Este es uno de los planteos formulados para cumplir con los compromisos asumidos en la Cumbre de las Naciones Unidas, en los Objetivos del Milenio (ODM, 2000), expuestos en el Documento "El estado de la Inseguridad alimentaria en el mundo" (FAO, 2008). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) establece que "La seguridad alimentaria de una familia o comunidad contempla los siguientes componentes: disponibilidad de alimentos; acceso suficiente a los alimentos; buena selección; correcta elaboración, manipulación y conservación; adecuada distribución dentro del grupo familiar; y buen aprovechamiento por el organismo" (Ministerio de desarrollo social 2003). Vía Campesina argumenta que no puede alcanzarse una seguridad alimentaria sin soberanía alimentaria. La soberanía alimentaria no se entiende sin justicia social, redistribución, género, o justicia ambiental". Que cada persona produzca lo que quiera consumir, con semillas locales, compartiendo culturas y saberes ancestrales, la Vía Campesina lo llamó Soberanía Alimentaria" (1996).

La agroecología según Altieri (1983), se define como "una disciplina o un modo de interpretar y proponer alternativas integrales y sustentables en la realidad agrícola, respetando las interacciones que se dan entre los diversos factores participantes de los agroecosistemas, incluyendo a los elementos relativos a las condiciones sociales de producción y distribución de alimentos. Su vocación es el análisis de todo tipo de procesos agrarios en un sentido amplio, donde los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas como un todo". La implementación de estos principios agroecológicos en el contexto de una estrategia de desarrollo favorable a los sectores pobres, es esencial para conseguir sistemas saludables, equitativos, sustentables y productivos (Altieri, et al., 2000). El estudio de la agroecología, se efectúa analizando tres dimensiones: la social, la ecológica y la productiva (Sevilla Guzmán, E. y Díaz D. M. 2000).

Se estudió 12 familias que se encontraban desempleadas, ubicadas por debajo de la línea de indigencia. En 2001 eran asistidas con un bolsón mensual de alimentos, provisto por voluntarias autodenominadas "Ayuda Fraterna" de la Capilla de Fátima, ubicada en Pilar provincia de Buenos Aires. Mediante entrevistas y encuestas se registró la composición y diversidad de la canasta alimentaria del grupo de familias en los años 2001, 2005 y 2012 y se analizó su aporte nutricional. Se evaluó el impacto que tuvo la autoproducción agroecológica de alimentos en la composición y diversidad de dicha canasta, analizando también su relación con la Agroecología y la Soberanía Alimentaria. Este trabajo permitió evaluar si estas familias a partir de la autoproducción agroecológica familiar lograron pasar de una situación de indigencia a cubrir sus necesidades básicas alimenticias.

Metodología

El presente trabajo comienza con la recopilación y sistematización de información adquirida en la experiencia al colaborar con el grupo de voluntarias de la Capilla de Fátima, asistiendo a las familias que se encontraban bajo la LI en el año 2001. Se trabajó con 120 familias que asistían a la Capilla de Fátima, seleccionando para la investigación las 12 que formaban parte de un grupo de trabajo denominado GRUMA.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- Durante las visitas realizadas entre 2001 y 2005, además de recoger información relacionada con la canasta familiar, se visitaba las producciones de pollos y las huertas familiares.
- Coordinación con integrantes del grupo de grabación de los encuentros.
- Encuestas a los participantes de GRUMA.

Para la sistematización de la información se tomaron indicadores de ámbito internacional de la base de datos principal de la FAO (FAOSTAT, 2012). Dentro del eje: consumo de alimentos y derecho a la alimentación; la categoría: seguridad y consumos alimentarios y la subcategoría: composición dietética. Estos indicadores coinciden además con las investigaciones de Cea D´Ancona, M. 1996.

Resultados y discusión

Según los registros del total de familias a las que se les entregó bolsones de comida (120) y semillas (150), vivían en Manzanares 50. De éstas un grupo de 12 familias (GRUMA) trabajó asociado en producción de pollos, ponedoras y huerta. Beneficiándose un total de 56 personas (Tabla 1).

TABLA 1. Composición por edad y vulnerabilidad de los integrantes de las 12 familias que integraban el grupo GRUMA en el período 2001-2004. Fuente: elaboración propia en base a datos del grupo

HUERTA Y GRUMA 12 FAMILIAS			
Categoría	**Edad (años)**	**Cantidad de personas**	**Proporción (%)**
NIÑOS (1)	0 a 5	8	14
NIÑOS (1)	6 a 12	9	16
ADOLESC (1)	13 a 20	13	23
ADULTOS	21 a 60	24	43
ANCIANOS (1)	mayor 60	2	4
TOTAL BENEFICIARIOS		56	100
(1) Población Vulnerable		32	57

Se calcularon los aportes de los bolsones de alimentos que se entregaban mensualmente, fundamentalmente los componentes eran hidratos de carbono. En el año 2001, las familias en estudio no tenían otra fuente de ingresos, por esa razón, para el presente análisis, se tomó como base de su alimentación los aportes de éstos. Los alimentos que componían el bolsón proveían unas 767 kcal diarias por persona y 20 gr de proteínas totales diarias por persona. Teniendo en cuenta que según las recomendaciones de la OMS, el consumo promedio debe ser de 2000 kcal y 80 gr de proteínas diario, se aprecia que la ingesta diaria de estas personas se encontraba muy por debajo de lo recomendado. Estos datos se utilizan sólo para establecer una base de comparación para la canasta alimentaria de las familias en los años siguientes. Al intentar analizar en el detalle los productos de la huerta, nos encontramos con el inconveniente de cuantificar lo producido. No fue posible dado que las familias, al contar con diversidad de verduras a lo largo del año, no consideraron necesario, contar, pesar, o anotar, qué comían, cuándo, ni cuánto cosechaban de sus huertas, por consiguiente no es cuantificable en unidades de medida (kg). En cambio sí se pudo analizar, si las familias mantuvieron sus huertas a lo largo de los años y cuál era el nivel de consumo de verduras. El análisis de la producción de las huertas se realizó en base al parámetro “tener huerta”: En el año 2001, sólo 2 familias poseían huerta (16%), en el año

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

2005 las 12 familias evaluadas disponían de huertas (100%) y en el año 2012 continuaban con las mismas 7 familias (58%).

La producción avícola se realizaba con apoyo de la ONG Ayuda Fraterna, que le proveía el alimento para criar los animales, por lo tanto hay registros detallados de cuántos pollos se criaban por familia, cuántas gallinas tenían en postura y cuántos huevos ponían. Con estos datos se calculó el consumo: 332 huevos totales por semana entre 56 personas corresponde a un promedio de 6 huevos persona^{-1} semana^{-1}. La producción de pollos era de 188 por mes, promedio de los años 2003 al 2005, distribuida entre 56 personas, resulta en 3 pollos persona^{-1} mes^{-1} disponibles para el consumo. Con estos datos se estimó el consumo de proteínas de origen animal por persona del grupo bajo estudio. El peso de los pollos al momento de la faena en promedio era de 3 kg. Se pudo calcular que cada persona consumía por día 61,10 gr de proteínas de carne de pollo. Adicionando las proteínas provenientes del consumo de huevos 13 gr de proteínas día^{-1} persona^{-1}, estas estimaciones nos dan un aporte total de proteínas de origen animal diario de 74,10 g persona^{-1} (que es lo adecuado para una persona según OMS) (Figura 1). Si bien estos valores son estimativos, representan la accesibilidad a proteínas que cada persona tenía en los años 2001, 2005 y 2012.

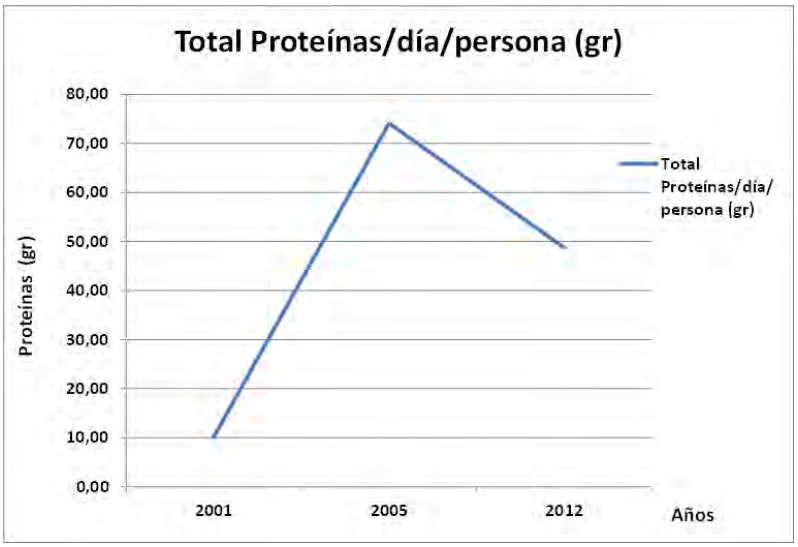


FIGURA 1. Evolución de la ingesta diaria de proteínas de origen animal. Fuente: Elaboración propia en base a datos del grupo.

En el 2001, el grupo de familias que asistían a la Capilla de Fátima, a retirar un bolsón de alimentos, lo hacían por la falta de recursos económicos, que no les permitía tener acceso a la cantidad y diversidad de alimentos necesarios. Esta falta pudo ser compensada por la autoproducción de verdura, huevos y carne de pollo entre 2001 y 2005. Luego y hasta el 2012 fueron aumentando sus ingresos como resultado de la mayor posibilidad de obtener empleo, jubilaciones y pensiones. Esto trajo como consecuencia la caída en la autoproducción de alimentos y se debió, según lo expresado en las encuestas y entrevistas, a que aumentaron sus ingresos. Por lo tanto el consumo de alimentos pudo ser cubierto comprándolos y además porque en muchos casos ya no contaban con el tiempo suficiente para dedicarle a la huerta y la producción avícola.

Lo que argumentaron fue que “no se puede comparar, lo que nosotros producimos es más rico, no tiene químicos y sabemos qué estamos comiendo”. Entonces además de cubrir las necesidades de alimentación, es muy importante destacar el impacto que tuvieron las

actividades, los talleres, las visitas y el acompañamiento de las familias que ayudaron en el hacerse cargo de la propia alimentación y en la concientización de los beneficios de una dieta equilibrada y saludable. Además se mantiene la relación de amistad entre las personas del grupo, que siguen en contacto, colaborando y ayudándose cuando alguna lo necesita

Conclusiones

En las familias estudiadas, como producto de las huertas y la cría de animales, el consumo de verduras, huevos y carne de pollo aumentó, acercándose a cubrir las necesidades básicas de alimentación que estaban insatisfechas en la crisis de 2001, sobre todo de proteínas de origen animal. La nutrición fue mejorando en todos los aspectos, al preparar comidas con verduras y huevos a diario, esto les brindó aportes en proteínas, vitaminas, minerales y aumentando la cantidad, diversidad y calidad de su dieta. Para el 2005 todos tenían producción en huertas familiares agroecológicas que les permitió incrementar su canasta de alimentos y proveerles una dieta equilibrada. La situación en el 2012, mostró que en el 42% de los casos, las familias continuaron con la autoproducción, aún teniendo ingresos para comprar sus alimentos.

Referencias bibliográficas

Aguirre, P. (2004). “Seguridad Alimentaria: Una visión desde la antropología alimentaria”, publicado en “Desarrollo integral en la Infancia. El futuro comprometido”, Fundación Claciyd, Colección Políticas Públicas. Editores Miño y Dávila. Córdoba, Argentina.

Altieri, M. A., (1983). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Ediciones CETAL, Valparaiso, Chile.

Altieri, Miguel; Clara I. Nicholls, (2000). Agroecología, Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Texto contextualizado en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México D.F.

Cea D´Ancona, M., (1996). “Metodología cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social”. La encuesta como estrategias de investigación. Caracterización Socio-Económica Nacional. Síntesis. Madrid. Cap.7.

INDEC, (2007). Índice Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta permanente de hogares.

FAO, (2008). “Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y Caribe. Una nueva agenda de políticas públicas para superar la crisis alimentaria”.

FAOSTAT (2012). http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx

FoNAF, (2006). Documento Base del FoNAF, para implementar las políticas públicas del sector de la Agricultura Familiar. Buenos Aires.

ODM (2000). (Objetivos de Desarrollo del Milenio). En línea:
http://www.undp.org/spanish/mdg/goallist.shtml

Ministerio de Desarrollo Social de la Nación (2003). Documentos del Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Argentina.

Sevilla Guzmán, E. y Díaz Dancausa, M., (2000). "Reflexiones Sociológicas Sobre la Política de Desarrollo Rural Sostenible De La Europa 2000 en el contexto de la Globalización Económica". En: Jornadas Preparatorias del Segundo Foro "Por un Medio Rural Vivo", Córdoba, España, 1999.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-569 Factores que influyen en la supervivencia de plántulas de *Bursera bipinnata* a considerar para su manejo agroecológico en Tepalcingo, Morelos, México

Hernández Ramírez Víctor[1], Hernández Tapia Alejandro[2], Cruz Rodríguez Juan Antonio[2]

[1]Alumno del Programa de Formación de Nuevos Investigadores (PROFONI). Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo victorhr2014@gmail.com
[2]Profesor Investigador, Centro de Investigación para la Gestión de la Agroecología (CIGA). Universidad Autónoma Chapingo. ahtapia@gmail.com

Resumen
El copal en México, es una resina obtenida de los árboles del género Bursera, en la Sierra de Huautla Morelos, México, su extracción es una actividad económica importante para sus pobladores pues constituye una estrategia de supervivencia que resulta fundamental para cubrir parte de sus necesidades. Sin embargo la sobre explotación ha generado una baja en su población, ligada a escaso repoblamiento natural. Por ello, se evaluó la dinámica poblacional de *Bursera bipinnata*, así como los factores que influyen en la supervivencia de sus plántulas a fin de contribuir con información que permita establecer planes que apoyen su manejo agroecológico. Se evaluó, en tres diferentes épocas del año con diferencias marcadas de precipitación: altura de plántulas y presencia de objetos nodriza, entre otras. Mediante una prueba de supervivencia se estimó que la altura de planta y el efecto nodriza intervienen en la supervivencia de las plántulas, especialmente este último la condiciona.
Palabras-clave: efecto nodriza; demografía.

Abstract
The Copal in Mexico, is a resin obtained from trees of the genus Bursera. In the Sierra de Huautla Morelos, Mexico, its extraction is an important economic activity for its people as it constitutes a survival strategy that is essential to cover part of their needs. But over-exploitation has generated a decline in population, linked to scarce natural repopulation. Therefore, was evaluated the population dynamics of *Bursera bipinnata*, and the factors that influence the survival of their seedlings to contribute information to establish plans that support its agro-ecological management was evaluated. It was evaluated in three different seasons with marked differences of precipitation: seedling height and nurse presence of objects, among others. Using a test of survival it was estimated that the plant height and the nurse effect influencing survival of seedlings, especially the latter's conditions.
Keywords: nurse effect; demographics.

Introducción

En México, y algunos países de Centroamérica, se conoce como copal a una resina aromática que se usa como incienso que al quemarse desprende un olor fragante y que desde hace cientos de años se utiliza en muchas partes del mundo con fines rituales y religiosos. La resina de copal se obtiene de árboles o arbustos, también llamados copales, clasificados dentro del género Bursera, familia Burseraceae, de la cual muchas de sus especies producen aceites y resinas aromáticas apreciadas desde la antigüedad para elaborar inciensos, perfumes y remedios (Purata, 2008).

Para los campesinos de la sierra de Huautla, Morelos, México, el aprovechamiento de especies vegetales silvestres con fines de obtención de satisfactores es común y

generalmente constituye una estrategia de supervivencia que resulta fundamental para cubrir parte de las necesidades de las familias. Estas actividades, aunque secundarias por el tipo de productos que se recolectan, debido al tiempo y cantidad de personas dedicadas a ellas, son importantes, ya que además de apoyar la obtención de ingresos, pueden ser factor de disturbio cuando se realizan sin conocimiento de cómo conservar el recurso. La actividad de extracción de copal en la Sierra de Huautla, Morelos, reúne estas características y es un proceso ancestral (Cruz *et al*., 2006). Actualmente existe una disminución de la población del copal chino (*Bursera bipinnata)* y una escasa o nula regeneración natural que De Jesus (2008) al igual que otros autores atribuyen a su sobre explotación y la poca o nula regeneración natural. Estudios realizados con diversas burseras evidencian baja germinación de sus semillas (Bonfil-Sander *et al,* 2008). Sin embargo, en exploraciones de campo ha sido posible identificaron áreas con plántulas por lo que planteó como objetivo identificar, mediante un estudio demográfico, la dinámica poblacional de *B. bipinnata*, así como los factores que influyen en la supervivencia de las plántulas a fin de contribuir a la generación de información que permita establecer planes que apoyen el manejo agroecológico del copal chino, en la Sierra de Huautla, Morelos. México.

Metodología

En el ejido de Tepalcingo, Morelos, México, que cuenta con una vegetación selva baja caducifolia en la que coexisten especies, como *Conzattia multiflora, Lysiloma acapulcense, L. divaricata (Fabaceae)* y otras de los géneros Bursera (*Burseraceae*) y *Ceiba* (Bombacaceae), se trabajó en un superficie de 1500 m^2 abierta al pastoreo y con presencia de árboles adultos de *B. bipinnata* (machos y hembras). El clima predominante es *Aw0(w)(i')g* (cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual con poca oscilación, marcha de temperatura tipo Ganges) y un periodo de crecimiento de Mayo a Octubre (Figura 1).

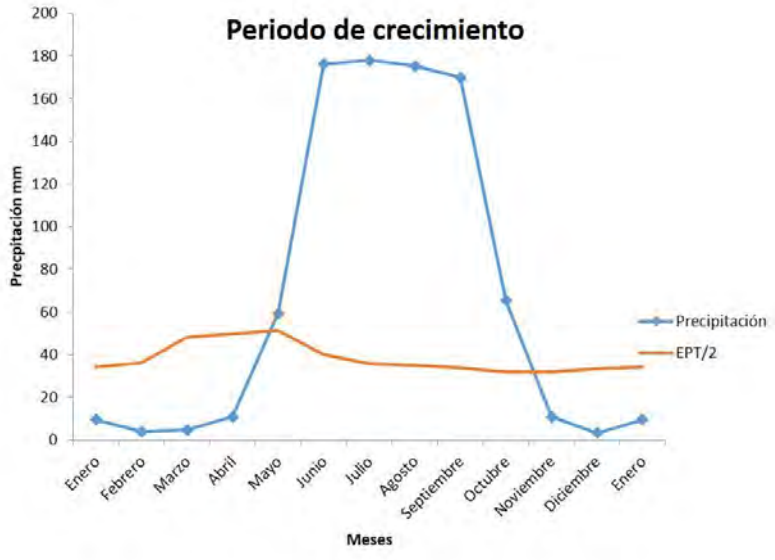


FIGURA 1. Periodo de crecimiento en “Camino a Pizotlan” en base a la estación meteorológica de Tepalcingo Morelos. México 2015.

Se delimitaron cinco cuadrantes de 6 m de ancho y 50 m de largo, en ellos se contabilizaron y registraron todas las plántulas de *B. bipinnata* encontradas, a cada una se le colocó un arillo con un número y para facilitar su posterior ubicación se colocaron cintas de color en las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ramas y rocas cercanas. De cada planta se registró: altura, diámetro (al ras del suelo), número de hojas, presencia de objetos nodriza (planta, piedra) y daños observados (clorosis, enfermedad, ramoneo, estrés hídrico). Con base en el periodo de crecimiento se realizaron tres conteos: el primero se realizó en agosto, cuando se presenta la temporada con mayor cantidad de lluvia, el segundo 30 días más tarde, cuando las lluvias estaban por terminar y el tercero en marzo, en la época de estiaje. En esta última, debido a la ausencia de hojas, se tomó como plántulas vivas, aquellas que presentaran tallo turgente.

Se calculó la supervivencia mediante el método de tablas de vida para datos agrupados empleando el procedimiento LIFETEST de SAS (Allison, 1995), que estima las probabilidades de supervivencia y riesgo en datos que sólo proporcionan: a) los límites del intervalo; b) el número de muertes en cada intervalo y; c) el número de casos censurados en cada intervalo. Este procedimiento calcula la supervivencia y las correspondientes curvas de riesgo. Los coeficientes de las variables cuantitativas (βi), fueron transformados con la fórmula *100(eβi-1)* la cual, de acuerdo con Allison (1995), proporciona el porcentaje en el que se aumenta el tiempo de supervivencia por una unidad de incremento en la variable. Los valores de las covariables que se incorporaron al análisis fueron los que se registraron al inicio de las observaciones (altura, diámetro basal, número de hojas, presencia de objetos nodriza). También se probó la asociación entre el tipo de daño (clorosis, enfermedad, ramoneo, estrés hídrico, enfermedad y ramoneo, ramoneo y clorosis, ninguno) y la mortalidad de las plántulas.

Resultados y discusiones

Con el análisis de supervivencia, se encontró que en el segundo conteo se registró más del 90% de supervivencia de las plántulas de *B. bipinnata,* mientras que para el tercer conteo descendió a 70% (Figura 2).

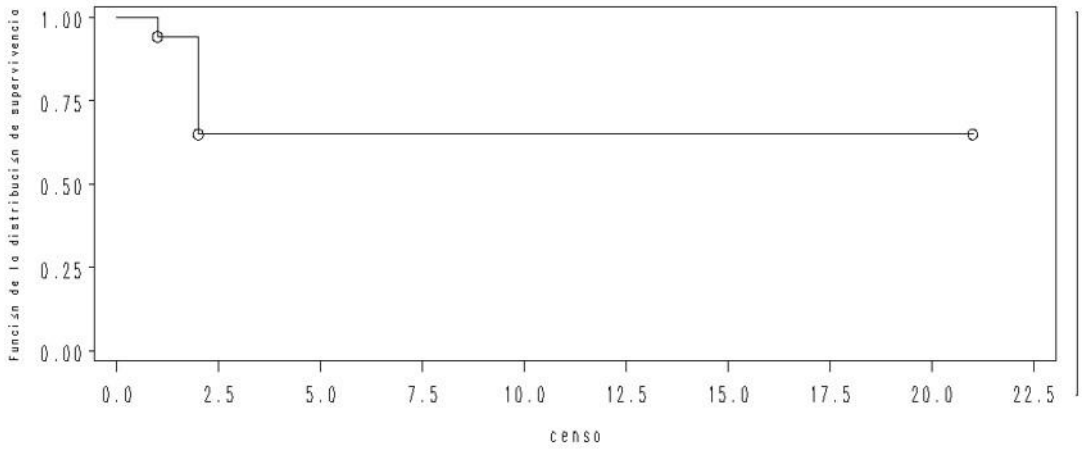


FIGURA 2. Representación gráfica de la supervivencia de plántulas de *B. bipinnata* evaluada en tres épocas del año en sierra de Huautla Morelos, México. 2015.

El análisis de supervivencia indicó que la altura de las plántulas de *B. bipinnata* influye significativamente (P=0.0238) en los tiempos de supervivencia. En contraste no se estimaron coeficientes de regresión significativos para diámetro de tallo a ras del suelo, número de hojas y presencia de daños. Para la variable altura de planta, la transformación 100(eβi-1) indicó que la adición en un centímetro, incrementa en 5.1% sus tiempos de supervivencia. (Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En la variable tipo de nodriza se estimó un coeficiente de regresión negativo y significativo para el caso de la categoría s*in nodriza*. Esto significa que los tiempos de supervivencia disminuyen en aquellas plantas que no se desarrollan bajo la protección de alguna estructura como rocas o plantas, lo que refuerza lo establecido por Rivera-Ríos (2014) quien describió el fenómeno de nodrizaje en plantas de *B. bipinnata,* en tres ejidos de la Sierra de Huautla Morelos, México. Las asociaciones que describe el mismo autor entre esa especie y otras de la selva baja caducifolia, además de las rocas a fin de crear el efecto nodriza, y lo descrito en este trabajo, permiten inducir que el repoblamiento de *B. bipinnata* implica, necesariamente, propiciar sistemas diversificados, que no solo conserven al copal sino que favorezcan el establecimiento y desarrollo de las especies con él asociadas.

TABLA 1. Coeficientes de regresión de máxima verosimilitud (βi) para los tiempos de supervivencia de plántulas de *B. bipinnata*. Se incluyen covariables cualitativas y cuantitativas. (E E= error estándar). El modelo log-normal se seleccionó con base en que presento el valor más bajo de log-likelihood (-191.6).

Variables	g.l.	Coeficientes de regresión(β± EE)	χ^2	P
Intercepto	1	1.2455 ± 0.4552	7.49	0.0062
Altura	**1**	**0.1641 ±0.0724**	**5.1127**	**0.0238**
Diámetro basal	1	-0.0210 ±0.0421	0.0064	0.9361
Número de hojas	1	0.0036 ±0.0309	0.0709	0.7901
Nodriza	**2**			
Sin nodriza	**1**	**-0.6851± 0.3164**	**4.69**	**0.0304**
Planta	**1**	**0.5282 ± 0.4401**	**1.44**	**0.2300**
Piedra	**0**	**0**	**0**	**0**
Daños	7		4.6004	0.7086
Clorosis	1	-0.0162 ± 0.4089	0.00	0.9684
Enfermedad	1	-0.5102 ± 0.3414	2.23	0.1351
Ramoneo	1	0.2803 ± 0.4357	0.41	0.5200
Estrés hídrico	1	-0.2411± 0.7882	0.09	0.7597
Enfermedad y ramoneo	1	-0.2963 ± 0.4105	0.52	0.4703
Ramoneo y clorosis	1	0.1178± 0.7564	0.02	0.8762
Ninguno	0	0	0	0

Conclusiones

La presencia de plántulas de *B. bipinnata* en campo, cerca de un objeto o planta que le proteja de factores adversos incrementa sus probabilidades de supervivencia, por lo que debe tomase en cuenta este fenómeno de nodrizaje en la elaboración de planes de manejo agroecológico del copal chino. Lo que propicia la generación de sistemas altamente diversificados y el fomento de especies locales que fungen como planta nodriza.

Referencias bibliográficas

Alison A (1995) Surrival analysis using the SAS System: A practical guide. SAS Institute Inc, Cary, North Carolina, USA.

Bonfil SC, LI Cajero & R Evans (2008) Germinación de semillas de seis especies de Bursera del centro de México. Agrociencias. 42(7) 827:834.

De Jesus AS (2009) Copal [*Bursera bipinnata* (Moc. &Sessé ex DC.) Engl.] en el Ejido El Limón, Tepalcingo, Morelos. Tesis profesional de Ingeniería en Agroecología. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco Edo. de México, México. pp 35.

Purata SE (2008) Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. pp 60.
Cruz L, L Salazar & M Campos (2006) Antecedentes y actualidad del aprovechamiento de copal en la Sierra de Huautla, Morelos. Revista de Geografía Agrícola. 37: 97-115.
Rivera RA (2014) Nodrizaje en poblaciones de *Bursera bipinnata* (Moc. & Sessé ex DC.) en tres predios de la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis profesional de Ingeniería en Agroecología. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco Edo. de México, México. pp 25.

A1-572 Elaboración participativa de un calendario apícola para el municipio Atures del estado Amazonas, Venezuela

Jesús Infante[1], Iris Sánchez[1], Erick Salas[1], Alfonso Pérez[2] y Yennylin Rodríguez[3]

1: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Puerto Ayacucho, municipio Atures, Amazonas. jinfante@inia.gob.ve, isanchez@inia.gob.ve, esalas@inia.gob.ve, 2: Meliponicultor, Comunidad Indígena Uöthüha de Paria Grande, municipio Atures, Amazonas., 3: Instituto Universitario de Tecnología de Amazonas, municipio Atures, Amazonas.

Resumen
Este trabajo tiene como propósito la elaboración participativa de un Calendario Apícola para el municipio Atures del estado Amazonas, Venezuela. A tal efecto, se determinaron las especies vegetales visitadas por abejas en diferentes ecosistemas locales y su época de floración; también se analizaron las características climáticas del municipio, su relación con las actividades realizadas por los apicultores en cada época del año y se realizaron talleres participativos, bajo el enfoque agroecológico, en los que se organizó toda la información, para su análisis y conformación de un calendario que servirá de guía para los apicultores, instituciones promotoras del desarrollo agrario e investigadores que realizan trabajos similares en el área apícola.
Palabras-clave: plantas melíferas; apicultura; fenología.

Abstract
This work aims at the development of a participatory Beekeeping Calendar for the municipality Atures, Amazonas state, Venezuela. To this end, the plant species visited by bees in different local ecosystems and their flowering time, were determined; climatic characteristics of the municipality were also analyzed, their relationship with the activities of beekeepers in each season and participatory workshops were held under the agro-ecological approach, in which all information was organized for analysis and creation of a calendar that will guide beekeepers, promoting agricultural development institutions and researchers doing similar work in the beekeeping area.
Key- words: honey plants; beekeeping; phenology.

Introducción

En la última década, la apicultura mundial ha venido presentando problemas debido a la reducción significativa de las áreas verdes, alto costo de la mano de obra, enfermedades de las abejas, uso indiscriminado de productos químicos que contaminan la miel(Manrique y Piccirillo, 2001). A esto se suma el síndrome de la desaparición de las abejas, cuya causa aún se desconoce. En Venezuela, donde se cuenta con buenas condiciones climáticas y una rica diversidad florística para la producción apícola; el principal problema son los incendios de vegetación que eliminan colonias silvestres y colmenas establecidas a la vez que acaban con las fuentes de néctar, polen y resinas para las abejas. En el Amazonas venezolano, las deforestaciones, incendios de vegetación y la extracción de colonias silvestres de abejas, conducen a una reducción drástica en las poblaciones naturales e inducen el deterioro de los ecosistemas donde ellas se encuentran; pues para obtener sus productos se derriban los árboles, abandonando las abejas al ataque de los depredadores, lo que trae como consecuencia la muerte de la colonia. Por otro lado aún se conoce muy

poco sobre la oferta florística disponible a lo largo del año, que permita a los apicultores programar sus actividades para mejorar sus sistemas de producción (Infante et al. 1994).
El conocimiento de las plantas de interés apícola en una región, así como su época de floración y su relación con el clima local, es fundamental para la conducción del apiario ya que estos factores influyen directamente en el desarrollo de las colonias. Esta información permite orientar mejor el manejo de las colmenas, lo que contribuye con un mejor aprovechamiento de los recursos. En ese sentido es necesario el acompañamiento a los apicultores en la generación de conocimientos sobre las principales especies de plantas visitadas por las abejas en cada época del año, así como en la organización de las actividades necesarias para lograr una mayor eficiencia productiva (Infante y Rodríguez, 2014).

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se recorrió quincenalmente durante un año los principales ecosistemas ubicados alrededor de los apiarios, con la finalidad de observar directamente las especies de plantas visitadas por las abejas durante el pecoreo. Estas plantas fueron colectadas para su identificación en el herbario TFAV Julián Steyermark, del Ministerio del Ambiente en Puerto Ayacucho. Se complementó la información fenológica de cada especie mediante revisión de las excicatas depositadas en el mencionado Herbario.

Para el análisis climático se revisaron datos de Precipitación Media Anual, Evaporación Media Anual y Temperatura Media Anual, correspondientes al perìodo 1970–2000 de la Estación Climática Puerto Ayacucho; proporcionados por la Unidad Estatal Amazonas del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

Mediante talleres realizados con la participación de 22 apicultores, siete de ellos de forma permanente, se analizaron las diferentes actividades realizadas durante cada mes del año, en relación a las condiciones climáticas imperantes en cada uno (lluvia, sequía, inicio de lluvias o culminación de la época lluviosa).

Resultados

Plantas melíferas

Se han observado más de 100 especies visitadas por abejas, entre las que se encuentran plantas herbáceas, árboles, palmas, bejucos y arbustos (Tabla 1).Los datos recolectados indican que los ecosistemas con mayor cantidad de espécies melíferas a lo largo del año son las sabanas, conucos y vegetación secundaria en recuperación (rastrojos).

Características climáticas del Municipio Atures y su relación con las actividades de los apicultores.

En el Municipio Atures del estado Amazonas se presenta una época lluviosa de 7 meses desde Abril hasta Octubre y una época seca de 5 meses, desde noviembre a marzo (Figura 1). La secuencia de eventos climáticos, como inicio de lluvias, los meses de lluvias torrenciales e inicio de la época seca, tienen influencia sobre la fenología de las plantas en general y por lo tanto sobre la disponibilidad de néctar y polen. Este hecho incide directamente sobre la actividad de las abejas y por lo tanto sobre el trabajo de los apicultores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Principales plantas visitadas por las abejas en los diferentes ecosistemas del Municipio Atures del Estado Amazonas.

Ecosistema	Especie	Familia	Nombre común	Biotipo	Meses de floración
Unidades de producción agrícola (Conuco indígena)	*Inga edulis L.* *Anacardium occidentale L.* *Bixa orellana L.* *Bactris gasipaes H.B.K* *Pourouma cecropiifolia* *Ipomoea batatas* *Cucurbita moschata* *Psidium guajava* *Capsicum spp*	*Mimosaceae* *Anacardiaceae* *Bixaceae* *Arecacae* *Cecropiaceae* *Convolvulaceae* *Cucurbitaceae* *Myrthaceae* *Solanaceae*	Guama Merey Onoto Pijiguao Cocura Batata Auyama Guayaba Aji	Árbol Árbol Árbol Palma Árbol Bejuco Herbácea Arbusto Herbácea	1, 2, 11, 12 1-6, 11 3, 4, 8, 11, 12. 1-3, 11, 12 2-4, 9-11 7,11 7-9 7, 8 1
Vegetación sucesional de bosque (rastrojo)	*Bellucia grossularioides (L.)* *Warcewiczia coccinea (Vahl.)* *Jacaranda copaia (Aubl.)* *Vismia SP.* *Davilla kunthii* *Attalea maripa*	*Melastomataceae* *Rubiaceae* *Bignoniaceae* *Clusiaceae* *Dileniaceae* *Areacaceae*	Guayaba de danto Rabo de Guacamaya Atebrino (Fuerina) Lacre Chaparrillo Cucurito	Árbol Árbol Árbol Árbol Bejuco Palma	1-9 2-11 10-12 1-6, 8-11 1-7, 11 4-5, 9
Sabana	*Platycarpum orinocensis H. & B.* *Lantana camara L.* *Hyptis dilatata Benth.* *Hyptis suaveolens (L.) Poit.* *Byrsonima crassifolia (L.)* *Anadenanthera peregrina* *Jacaranda mimosifolia* *Anacardium occidentale*	*Rubiaceae* *Verbenaceae* *Lamiaceae* *Lamiaceae* *Malpighiaceae* *Mimosacea* *Bignoniacea* *Anacardiaceae*	Picatòn Cariaquito Mastranto Mastranto Chaparro manteco Yopo Candalay Merey	Árbol Sufrútice Sufrútice Sufrútice Árbol Árbol Árbol Árbol	1-12 1-12 1-6, 9-11 2, 12 1,2 1,2,12 1,10-12 1-6, 11
Morichal	*Mauritia flexuosa*	*Arecacae*	Moriche	Palma	8
Vegetación saxicola	*Melocactus*	*Cactaceae*	Buchito	Cacto	4
Jardines y huertos familiares	*Morinda citriciifolia* *Mangifera indica* *Pereskia guamacho*	*Rubiaceae* *Anacardiaceae* *Cactaceae*	Noni Mango Guamacho	Arbusto Árbol Arbusto	1-12 1,2,12 3,9
Bosque de galeria	*Oenocarpus bataua* *Oenocarpus bacava*	*Arecaceae* *Arecaceae*	Seje grande Seje pequeño	Palma Palma	5 2

Fuentes: Infante et al. (2004); Infante y Rodríguez (2014).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

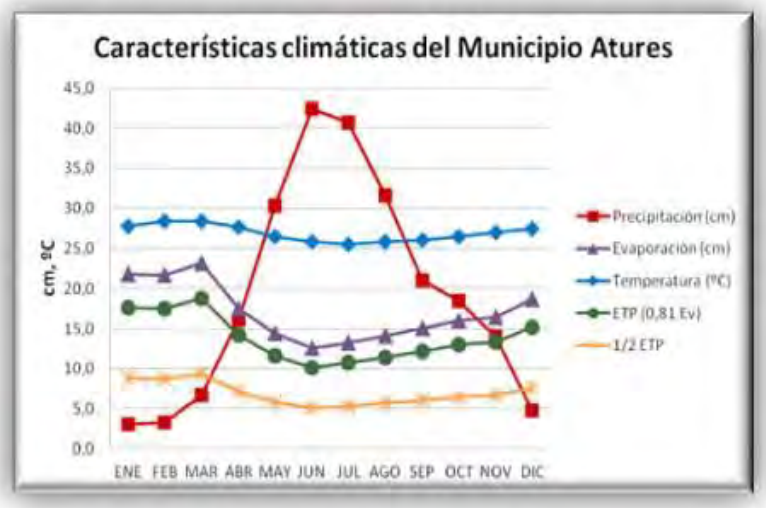


FIGURA 1. Características climáticas del municipio Atures del estado Amazonas.

Calendario Apícola

Se realizó una distribución mensual de las tareas necesarias en el apiario, tomando en cuenta la época de floración de las plantas de interés apícola, las características climáticas de la región y las actividades asociadas a la apicultura, realizadas tradicionalmente por los apicultores para el manejo de sus apiarios (Tabla 2). Representa una herramienta de orientación y organización que facilita la programación y el registro de actividades periódicas, facilitando su ejecución de forma cronológica, en sintonía con las condiciones climáticas de una región y con la fenología de las plantas melíferas. Está diseñado en un lenguaje sencillo para facilitar su aplicación. Contiene información mensual sobre las condiciones climáticas, las principales plantas en floración por ecosistema. Contiene además un gráfico con las principales características climáticas del municipio Atures e información adicional de interés para la apicultura en el estado Amazonas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Actividades apícolas en relación con las características climáticas del Municipio Atures.

Actividades	**Condiciones climáticas de cada mes del año**											
	Meses secos			**Inicio de lluvias**	**Meses lluviosos**					**Salida de lluvias**	**Meses secos**	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Observación externa de colmenas	x x xx	x x xx	x x x x	x x x x	x x xx	x x xx	x x xx	x x xx	x x xx	x x xx	x x x x	x x x x
Observation interna de colmenas	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
Elaboración de nuevos cuadros y laminas				x x x x	x x x x	x x x x	x x xx	x x xx				
División de colmenas			x x x x	x x x x						x x		
Alimentación de mantenimiento de las abejas					x x x x	x x xx	x x x x	x x x x				
Alimentación de estímulo de las abejas								x x x x	x x x x			
Cosecha de miel, polen, cera y propóleos	x x x x	x x x x	x x x x							x x x x	x x xx	x x xx

Fuente: Infante y Rodríguez (2014).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

Muchas actividades son comunes entre los apicultores, muy pocas son realizadas exclusivamente por algunos de ellos. Las de producción y crecimiento del apiario se realizan en la época seca mientras que las de mantenimiento se realizan en la época lluviosa, cuando hay menos trabajo en el campo. En Atures las abejas disponen de diversos ecosistemas, con una gran cantidad de especies de plantas melíferas. Las sabanas, conucos y rastrojos son las áreas con mayor disponibilidad de especies melíferas durante el año.

Referencias bibliográficas

Infante JI Sánchez, P Moreno & A Pérez (2004). Contribución al conocimiento de las abejas sin aguijón (*Melipona sp.* y *Trigona sp.*) y plantas melíferas en el Estado Amazonas. Cartel. INIA-Amazonas.

Infante J & Y Rodríguez (2014). Diseño de un Calendario Apícola que oriente la actividad productiva de los apicultores del Municipio Atures del Estado Amazonas. Trabajo Especial de Grado IUTAMA-FLASA.

Manrique AJ & GA Piccirillo (2001) Impacto y situación actual de la abeja africanizada en Venezuela. In: Proceedings of the 37 th International Apicultural Congress, 28 October-1 November 2001. Durban, South Africa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-578 Siembra de girasol consociado con leguminosas. Capacidad supresiva del sistema cultivado como alternativa de manejo agroecológico de malezas

[1]Sánchez Vallduví, G.E., [1]J.I. Severo, [2]C.C. Flores., [1]L.N. Tamago.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. [1]Oleaginosas y Cultivos Regionales. [2]Agroecología. gvallduv@agro.unlp.edu.ar; juani.severo@hotmail.com,claudia_flores@speedy.com.ar, noratamagno@yahoo.com.ar

Resumen
Se evaluó el rendimiento del girasol consociado con tres leguminosas forrajeras diferentes y la capacidad supresiva del sistema cultivado sobre las malezas en Buenos Aires, Argentina. Los tratamientos fueron: girasol en monocultura con y sin uso de herbicida, girasol consociado con *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. o *Lotus corniculatus* L. sembradas éstas leguminosas a dos densidades y la comunidad vegetal espontánea. El rendimiento en grano del girasol fue semejante entre tratamientos. En todas las consociaciones la biomasa de las malezas fue entre 55-64% menor con respecto al monocultivo de girasol sin herbicidas, tratamiento que tuvo un rendimiento relativo de las malezas mayor al resto. La consociación girasol - *Trifolium pratense* L. fue el sistema con mayor capacidad supresiva de malezas, por lo que dicha consociación puede considerarse como una herramienta que aporta al manejo agroecológico de malezas.
Palabras-clave: habilidad competitiva; manejo sustentable de malezas; rendimiento relativo; intercultivo.

Abstract: The performance of intercropping sunflower with three forage legumes, sown in two densities, and the suppressive capacity of this system on weeds grown in Buenos Aires, Argentina, were evaluated in this study. The treatments were: sunflower in monoculture with and without herbicide, intercropping sunflower with *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. or *Lotus corniculatus* L. sown in two densities, and the naturally occurring vegetation. Grain yield Sunflower was similar among all treatments. In Sunflower-Leguminous systems weed biomass was between 55-64% lower than that produced by the sunflower´s monoculture without herbicides, treatment with a higher relative yield of the others one. In mixtures with *Trifolium pratense* L. was greater weed suppressive capacity of the system, so that consociation can be considered a tool for the sustainable management of weeds.
Keywords: competitive ability; sustainable management weed; relative yield; intercropping.

Introducción

El aumento sostenido en la producción de granos en la Argentina es consecuencia de un proceso de agriculturización ocasionado principalmente por la expansión de la soja y caracterizado por un elevado uso de herbicidas. Este modelo de producción ha generado numerosos problemas ecológicos entre los que se encuentran una menor biodiversidad (Viglizzo & Frank, 2006) y modificaciones en las comunidades de malezas (Marshall, 2003). En este marco los sistemas agrícola-ganaderos son una alternativa para mejorar la diversidad y consecuentemente, la sustentabilidad de los agroecosistemas de la Región Pampeana Argentina.

Para lograr un manejo sustentable de malezas resulta necesario encontrar alternativas al uso tradicional con herbicidas (Bulher, 2002). En este sentido cobran importancia los

diseños de siembra de los cultivos que mejoren la habilidad competitiva y generen un aprovechamiento desventajoso de los recursos por parte de las malezas. La siembra de policultivos podría mejorar la captura de recursos (Liebman & Dyck (1993) y en consecuencia mejorar la habilidad competitiva (Sánchez Vallduví & Sarandón, 2014). Este sistema de siembra es de interés como una herramienta ecológicamente apropiada para reducir uso de insumos externos (Sarandón, 2002), entre ellos los herbicidas.

El girasol puede incorporase en sistemas mixtos ya que libera el terreno más temprano que otros de verano y se adapta a zonas marginales. Este cultivo presenta mayor ventaja competitiva frente a las malezas respecto de otros, sin embargo la competencia con las malezas disminuye sus rendimientos (Bedmar et al., 1983). Actualmente el uso de herbicidas es la forma de control de malezas más difundida en este cultivo, manejo que genera un riesgo potencial de contaminación por agroquímicos (Viglizzo et al., 2002).

La producción de girasol en la Argentina está orientada a maximizar el rendimiento de grano y aceite en siembras como cultivo puro. Pero la siembra en consociación con otra especie podría cambiar la capacidad competitiva respecto a las malezas, al modificar la apropiación de recursos del sistema cultivado en general y de las malezas en particular. Este efecto supresivo sobre las malezas del sistema en intercultivo respecto al obtenido con el girasol en monocultura variaría con la especie de leguminosa empleada y la densidad de siembra utilizada.

Se han citado experiencias en otros países de siembras en mezcla de girasol con otros cultivos (Putman & Allan, 1992; Estevao, 2001), y en Argentina, mezclas de híbridos de girasol (Sánchez Vallduví et al., 2007) o con leguminosas forrajeras (Sánchez Vallduví, et al., 2012). Sin embargo es escasa aún la información sobre su comportamiento en estos sistemas y sobres su potencialidad como herramienta para un manejo agroecológico de las malezas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento del girasol consociado con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) o lotus (*Lotus corniculatus* L.) sembrados al voleo a dos densidades de siembra, y la capacidad supresiva del sistema cultivado sobre las malezas.

Metodologia

Se realizó un ensayo en un establecimiento en la localidad de 25 de Mayo, provincia de Buenos Aires, Argentina. Los tratamientos fueron: girasol en monocultura con (GH) y sin uso de herbicida (G), los intercultivos de girasol con *Trifolium pratense* L (trébol rojo), *Trifolium repens* L. (trébol blanco) o *Lotus corniculatus* (lotus), sembrados estos a densidad normal (GR1, GB1 y GL1) y alta (GR2, GB2 y GL2) y la comunidad vegetal espontánea (malezas). Se registraron las temperaturas medias y precipitaciones mensuales ocurridas durante el barbecho y el ciclo del cultivo.

La siembra del girasol (híbrido Buck 250) y las leguminosas se realizó el 26/10/2011 con un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. La densidad del girasol fue de 57.700 pl.ha^{-1}. Las leguminosas se sembraron al voleo inmediatamente a la siembra del girasol. La densidad normal del trébol rojo y del lotus fue de 10,5 kg.ha^{-1} y la densidad alta de 16 kg.ha^{-1} mientras que para el trébol blanco fueron 6,5 kg.ha^{-1} y 10 kg.ha^{-1} a densidad normal y alta respectivamente. Todos los tratamientos se fertilizaron con 50 kg/ha de superfosfato simple

(SFT) al momento de la siembra del girasol. En el tratamiento de monocultura de girasol con herbicida se usó Fluorocloridona 25% a razón de 1,5 litro.ha^{-1} como herbicida preemergente.

En el momento de madurez comercial del girasol (7/03/2012), se cosechó el cultivo, las malezas y las leguminosas. Todo el material se secó en estufa a 60°C hasta peso constante. Se evaluó el rendimiento en grano del girasol, la biomasa de malezas, la biomasa de leguminosas y los rendimientos relativos para biomasa del girasol y las malezas.

Los rendimientos relativos se calcularon como: *RYab = Yab /Yaa* y *RYba = Yba /Ybb*. Donde *RYab* es el rendimiento relativo del componente *a (girasol)* en la mezcla con el componente *b (comunidad vegetal espontánea: malezas)* y *RYba* es el rendimiento del componente *b* en la mezcla con el componente *a*. *Yab* es el rendimiento del componente *a* en la mezcla con el componente *b*, *Yaa* es el rendimiento del componente *a* cuando crece puro. *Yba* es el rendimiento del componente *b* en la mezcla con el componente *a*, *Ybb* es el rendimiento del componente *b* cuando crece puro.

Los datos se analizaron mediante el análisis de la varianza y se utilizó el test de Tukey para la comparación de medias al nivel de 0,05 de probabilidades.

Resultados y discusión

Las precipitaciones registradas en los meses previos a la siembra (Septiembre y Octubre 225 mm) fueron mayores al promedio histórico de la zona lo que permitió tener un perfil bien hidratado en ese momento, lo que sumado a las precipitaciones ocurridas durante Noviembre (120 mm) favoreció la emergencia, implantación y vegetación del girasol y las Leguminosas.

Las malezas presentes fueron: *Echinochloa cruz-galli, Digitaria sanguinalis, Chenopodium album, Datura ferox, Portulaca oleracea, Amaranthus quitensis, Anoda cristata, Cynodon dactylon, Cirsum arvense, Solanun glaucophylum, Dichondra microcalix y Ciperus rotundo.*

El rendimiento en grano medio del girasol obtenido fue elevado (4699 kg.ha^{-1}) respecto a la media nacional y semejante a registros citados para este híbrido en zonas cercanas al sitio de este ensayo (ASAGIR, 2013), no diferenciándose estadísticamente entre tratamientos (Tabla 1). Esto sugeriría que las especies acompañantes no compitieron fuertemente con el cultivo e indica que el girasol es una especie capaz de adaptarse a siembras consociadas como ya fue señalado por Putman & Allan (1992) y Sánchez Vallduví, et al., (2012).

Si bien la biomasa total del sistema no se diferenció estadísticamente entre tratamientos, se destaca que el menor valor se registró en la consociación de girasol con lotus a densidad normal, asociado a una baja biomasa de girasol (Figura 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1: Peso de grano de girasol, biomasa de malezas, rendimiento relativo para biomasa de girasol (RYG) y rendimiento relativo para biomasa de las malezas (RYM) en un cultivo de girasol sembrado en monocultura con (GH) y sin herbicida (G) y su consociación con trébol rojo, trébol blanco o lotus, a densidad normal (GR1, GB1 y GL1) y alta (GR2, GB2 y GL2). 25 de Mayo 2011/12.

Tratamiento	Peso grano ($kg.ha^{-1}$)	Biomasa de maleza ($kg.ha^{-1}$)	RYG	RYM
G	4316 a	1110 a	0,96 a	0,47 b
GR1	5052 a	440 b	1,23 a	0,19 a
GR2	5231 a	400 b	1,19 a	0,17 a
GB1	4963 a	478 b	1,11 a	0,2 a
GB2	4539 a	435 b	1,02 a	0,19 a
GL1	4166 a	503 b	0,93 a	0,21 a
GL2	4738 a	503 b	1,01 a	0,22 a
GH	4584 a	638 b	1 a	0,27 a
CV (%)	16,72	31,94	17	31,58

Los valores seguidos por la misma letra dentro de cada columna no difieren significativamente según la prueba de Tukey (P 0.05).

La mayor biomasa de malezas fue en el tratamiento G diferenciándose significativamente del resto de los tratamientos. En las diferentes consociaciones la biomasa alcanzada por las malezas fueron semejantes entre sí no diferenciándose con la monocultura de girasol con aplicación de herbicida. Este comportamiento sugiere la posibilidad de utilizar la estrategia de policultivos para un manejo de malezas alternativo al control químico, siendo una opción para un modelo de producción de bajos insumos.

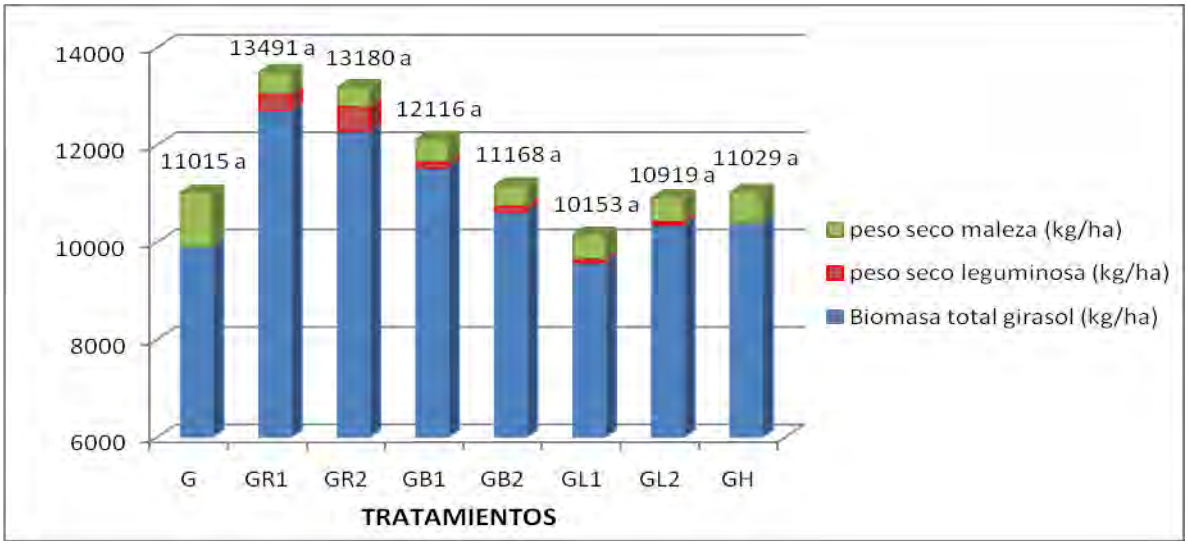


FIGURA 1: Biomasa del sistema de girasol sembrado en monocultura con y sin herbicida y su consociación con trébol rojo, trébol blanco o lotus, estas últimas sembradas al voleo, a dos densidades diferentes (normal y alta). 25 de Mayo. 2011/12. Barras con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Tukey (P 0.05).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El rendimiento relativo del girasol en todas las consociaciones, excepto GL1, fue mayor que 1 y no se diferenció estadísticamente entre ninguno de los tratamientos evaluados. Mientras que, el rendimiento relativo de las malezas en la monocultura del girasol sin herbicida fue significativamente mayor que el calculado para el resto de los tratamientos (Tabla 1). SI bien el girasol tiene una buena capacidad competitiva con la comunidad vegetal espontánea (Bedmar et al, 1983) los resultados obtenidos señalan que su consociación con leguminosas puede disminuir el crecimiento de la misma. En todas las consociaciones realizadas la biomasa de las malezas fue entre un 55 y un 64% menor con respecto al monocultivo sin herbicidas. Estos resultados coinciden con Estevao (2001), quien al asociar frijol con girasol, encontró una mayor eficiencia en reducir la biomasa de las malezas y sugieren que el sistema podría usarse como una alternativa para el control de malezas de acuerdo a lo señalado por Gries et al., (2003).

Si bien no se registraron diferencias significativas se destaca que en las consociaciones girasol-trébol rojo se registraron los valores más altos de rendimiento de girasol y de la biomasa del sistema. Por otra parte, en estos tratamientos se observaron los mayores valores de RYG y menores RYM, lo que sugiere un efecto supresivo de estos sistemas (girasol-trébol rojo) sobre las malezas y confirma a esta leguminosa como un buen acompañante. Estos resultados podrían explicarse por un mejor uso de los recursos por parte del sistema cultivado (Liebman & Dyck (1993) de acuerdo con el principio de producción competitiva (Vandermeer, 1989) siendo esta una de las ventajas de los policultivos señaladas por Hook & Gascho (1988). Cuando mediante la práctica de policultivos se logran estos beneficios, a través de una mejor apropiación de recursos, se requiere de menor interferencia humana y se depende menos de insumos externos al sistema (Gliessman, 2003).

Conclusiones

La consociación de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus, no disminuye la productividad del cultivo principal. El intercultivo de girasol-trébol rojo es el sistema con mayor capacidad supresiva de malezas. Por lo que dicha consociación puede considerarse como una herramienta que aporta al manejo agroecológico de malezas. Los resultados encontrados en este ensayo indican la importancia de continuar el estudio de estos sistemas, con el fin de aportar herramientas para un manejo a largo plazo de las malezas.

Agradecimientos

Este ensayo se llevó a cabo para la realización de trabajos finales de Carrera, los datos de esta publicación forman parte del correspondiente a Juan Ignacio Severo.

Referencias bibliográficas

ASAGIR (Asociación Argentina de Girasol) 2013. http://www.asagir.org.ar/asagir2008/evaluacioncultivares.asp?Campaña=2012%20|%202013

Bedmar FMI, Leaden & JJ Eyherabide (1983) Efectos de la competencia de las malezas con el girasol (*Helianthus annus* L.). Malezas 4: 51-61.

Buhler DD (2002) Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Science, 50 (3): 273-280.

Estevao I (2001) Análisis de una asociación frijol-girasol. Trabajo de diploma, Universidad de Ciego de Ávila, http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V31- Numero_3y4/cag193041387.pdf

Gliessman SR (2003) Agroecología: Procesos ecológicos en la agricultura sostenible. Capítulo 15: Interacciones de especies en comunidades de cultivos. Pp: 215-227.

Gries M, E Bojannich & G Duarte (2003) Conclusiones del taller ASAGIR sobre malezas en el cultivo de girasol. Actas 2° Congreso Argentino de Girasol, Buenos Aires. Pp 11-17.
Hook JE & GJ Gascho (1988) Multiple cropping for efficient use of water and nitrogen. En: W.L. Hargrove (ed.). Cropping strategies for efficient use of water and nitrogen. ASA special publication N° 51. Pp.7-20.
Liebman M & E Dyck (1993) Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecological Applications, 3 (1): 92-122.
Marshall EJP (2003) The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. European Weed Research Society Weed Research 43: 77-89.
Putman DH, DL Allan (1992) Mechanisms for overyielding in a sunflower/mustard intercrop. Agronomy Journal, 84 (2): 188-195.
Sánchez Vallduví GE & Sarandón SJ (2014) Principios de manejo agroecológico de malezas. En: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Ed. Sarandón SJ & Flores CC. Pp: 286-313. Colección libros de Cátedra de la UNLP. 467 p. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280
Sánchez Vallduví GE, LN Tamango, MA Eirin, J Gomez, R Taus, RD Signorio (2012) Sunflower sowing consociated with *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. or *Lotus corniculatus*. A productive alternative. 18th International Sunflower Conference. Mar del Plata. Argentina. 18th ISC Proceeding findes. www.asagir.org.ar.
Sánchez_Vallduví GE, LN Tamagno, AM Chamorro, RA Barreyro, RD Signorio, LL Dolcini, V Picco (2007) Siembra en mezcla de híbridos de girasol. Una alternativa para un manejo agroecológico de los recursos. Revista Brasileira de Agroecología, V 2 N° 2 pp: 1084-1087.
Sarandón SJ (2002). El uso de policultivos en una agricultura sustentable. En: Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable, S.J. Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 10: 189-222.
Vandermeer J (1989) Introduction: intercrops and ecology. The Ecology of Intercropping. 1: 1-13.
Viglizzo EF, AJ Pordomingo, MG Castro & FA Lértora (2002) La sustentabilidad ambiental del agro pampeano. Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria. Ed. INTA. 1-84 pp.
Viglizzo EF & FC Frank (2006) Land-use option for Del Plata Basin in South America: Tradeoffs analysis based on ecosystem service provision. Ecological Economics 57 pp: 140-151.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-583 Contribución de la vegetación silvestre al mantenimiento de servicios ecosistémicos: control biológico por conservación de la "polilla del tomate" *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)

Salas Gervassio, Nadia G.; Luna, María G.; Sánchez, Norma E.

CEPAVE (CCT La Plata CONICET- UNLP), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Boulevard 120 e/ 60 y 64 – La Plata (1900), Bs. As., Argentina

Resumen
El objetivo es conocer las relaciones entre *Tuta absoluta*, su parasitoide *Pseudapanteles dignus* y solanáceas silvestres presentes en predios hortícolas, para contribuir al control biológico por conservación de *T. absoluta* mediante manejo del hábitat. Exploramos la abundancia anual de geléquidos minadores en solanáceas silvestres y el parasitismo por *P. dignus* en siete predios. *Tuta absoluta* estuvo presente en 4 especies de solanáceas silvestres y *P. dignus* parasitó sólo a *T. absoluta.* La interacción *T. absoluta-P. dignus* se observó en tres especies de solanáceas de los alrededores del cultivo por períodos prolongados de varios meses, y en conjunto se mantuvo funcional durante casi todo el año. Esto sugiere que estas especies estarían actuando como fuente de dispersión del parasitoide hacia el cultivo, compensando el disturbio de los cultivos anuales, y contribuyendo a evitar la extinción del servicio ecológico que presta este parasitoide en limitar naturalmente a la plaga en tomate.
Palabras clave: parasitoides; plagas; extinción ecológica; control natural de herbívoros.

Abstract
The objective is to know the relationships between *Tuta absoluta*, its parasitoid *Pseudapanteles dignus* and wild solanaceous inhabiting horticultural farms, to contribute to conservation biological control of *T. absoluta* through habitat management. We explored the annual abundance of miner gelechiids in wild solanaceous and parasitism by *P. dignus* in seven farms. *Tuta absoluta* was present in four solanaceous species and *P. dignus* only parasitized *T. absoluta.* The interaction *T. absoluta-P. dignus* was observed for long periods of several months in three solanaceous species surrounding the tomato crops, and overall it remained functional for most of the year. This suggests that these species would be acting as a source for spreading the parasitoid to the crops, offsetting the disturbance from annual crops and contributing to prevent the extinction of the ecological service to naturally limit the pest in tomato, provided by this parasitoid in tomato.
Keywords: parasitoids; pests; ecological extinction; natural control of herbivores.

Introducción

La agricultura moderna tiene importantes beneficios para el hombre, sin embargo produce una importante pérdida de hábitats lo que implica una reducción de la heterogeneidad espacial, decrecimiento de la diversidad específica, e incremento del uso de agroquímicos. Esta degradación ecológica conlleva, la más de las veces, la pérdida o disminución de enemigos naturales (EN) de los herbívoros y la eliminación de servicios ecosistémicos, tal como el control natural de herbívoros plaga mediante sus EN (Tilman et al. 2002).

Hay numerosas evidencias de que las plantas de presencia espontánea presentes en los predios de cultivo o en sus alrededores proporcionan recursos necesarios para la supervivencia de los EN, tales como fuentes alternativas de alimento, sitios de oviposición y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

refugio que garantizan su persistencia (Andow 1991; Powell 1986). Sin embargo, es importante determinar si la persistencia de un EN ocurre en un nivel de abundancia suficiente para cumplir su rol ecológico en el agroecosistema, evitando la extinción de la interacción con su hospedador o presa (Valiente-Banuet et al. 2015).

La "polilla del tomate" *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae), de origen Neotropical, es una de las principales plagas del cultivo de tomate (L*ycopersicum esculentum* Mill.) en esta región (Luna et al. 2015). Recientemente, debido a su elevado potencial biótico, ha invadido varios países de Europa y del norte de África (Desneux et al. 2011). Es un microlepidóptero multivoltino, de hábito minador, que se alimenta de hojas, frutos, flores, brotes y tallos del tomate. Si bien prefiere este cultivo, también ataca otras solanáceas cultivadas (berenjena, papa, tabaco, etc.) y silvestres (García y Espul 1982; Pereyra y Sánchez 2006).

En su región de origen, esta plaga es atacada por varias especies de parasitoides indígenas (Luna et al. 2012). Entre los parasitoides larvales, *Pseudapanteles dignus* Muesebeck (Hymenoptera, Braconidae), endoparasitoide de geléquidos, ha sido uno de los más estudiados. Numerosos atributos biológicos y ecológicos le confieren potencialidad para el control de esta plaga, y en particular en el Cinturón Hortícola Platense (CHP), al NE de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, se registra una interacción plaga-parasitoide a todo lo largo del ciclo del cultivo (Luna et al. 2007; Sánchez et al. 2009; Nieves et al. 2015).

Basándonos en la hipótesis de que en los predios hortícolas del Cinturón Hortícola Platense (CHP), a pesar del disturbio ocasionado por las prácticas agrícolas, existe cierta diversidad vegetal que contribuye al mantenimiento de la interacción *T. absoluta-P. dignus* en el cultivo de tomate, hicimos las siguientes predicciones: 1) Las poblaciones de *P. dignus* en los predios persistirán localmente parasitando a *T. absoluta* y a otros geléquidos que atacan solanáceas de crecimiento espontáneo en los alrededores del cultivo de tomate, 2) La persistencia temporal y espacial en el agroecosistema permite que colonice los cultivos de tomate una vez que la plaga se ha instalado, y se establezca la interacción *T. absoluta-P. dignus.*

Nuestro objetivo es conocer las relaciones entre la plaga *T. absoluta*, su parasitoide larval *P. dignus* y las solanáceas silvestres presentes en los predios hortícolas donde se cultiva tomate. La finalidad es implementar el control biológico por conservación de *T. absoluta* mediante manejo del hábitat.

Metodología

Este estudio se realizó en siete quintas representativas de la producción regional del CHP. Las especies vegetales a relevar se seleccionaron mediante el método centrífugo de malezas (Wapshere 1974), lo que permitió confeccionar una lista de especies de solanáceas de presencia espontánea en la región basada en la afinidad filogenética.

Las prospecciones mensuales, desde Enero de 2013 hasta Enero de 2015, incluyeron: 1) relevamiento de plantas e identificación taxonómica en cada predio; 2) inspección directa de las especies de solanáceas *in situ*, observando hojas, tallos y frutos, y 3) toma de muestras de partes vegetales con daño de minadores para su cría en el laboratorio. Debido a que sólo se encontraron hojas atacadas, se procedió a la colecta de las mismas, con un máximo de 200 hojas por fecha de muestreo y por especie de planta. El material colectado fue revisado en el laboratorio bajo lupa binocular para verificar la presencia de larvas minadoras. Posteriormente, las larvas se acondicionaron en cajas plásticas (10 cm de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

diámetro x 2 cm alto) con papel de filtro humedecido y se alimentaron con el correspondiente material vegetal en el que fueron hallados en el campo, y mantenidas en un bioterio aclimatado (25 ° C ± 2, 70 % HR, 14:10 L: O). Diariamente, se observó el desarrollo de los insectos hasta la formación de las pupas de los herbívoros y parasitoides. Una vez emergidos los adultos se conservaron en etanol al 70% en frascos rotulados para la posterior determinación.

La persistencia de la relación *T. absoluta-P. dignus* en el agroecosistema se determinó usando los porcentajes de parasitismo en cada planta hospedadora como indicadores de la ocurrencia y magnitud de la interacción.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se listan las especies de solanáceas y de gelequidos registradas, así como la presencia de *P. dignus*. *Tuta absoluta* estuvo presente en cuatro especies de solanáceas silvestres, mientras que los otros geléquidos sólo se registraron en dos y con muy baja abundancia. *P. dignus* parasitó sólo a *T. absoluta,* indicando su alta especificidad de hospedador. La interacción *T. absoluta - P. dignus* se observó en tres solanáceas*, S. americanum, N. glauca,* y *S. sysimbriifolium* (Figura 1). Esta interacción se mantuvo a lo largo del año, con una ventana de aproximadamente cuatro meses, durante la primavera, en que si bien *T. absoluta* estuvo presente, no se registró al parasitoide. En los predios muestreados se cultiva tomate temprano y tardío bajo cubierta, los cuales son atacados por *T. absoluta* durante todo el ciclo del cultivo con niveles altos de parasitismo por *P. dignus* (Nieves et al. 2015). La presencia de la interacción plaga - parasitoide en estos cultivos durante los meses de primavera en que el parasitoide no se registró en las solanáceas silvestres, podría indicar que éste se concentraría en el cultivo debido a la mayor abundancia de su hospedador.

El porcentaje de parasitismo de *T. absoluta* en las solanáceas silvestres siguió las variaciones estacionales de abundancia del hospedador, con valores máximos que variaron entre el 20 y 30%. La interacción en cada una de las plantas observadas tuvo varios meses de duración, y en conjunto se mantuvo funcional casi todo el año, lo que sugiere que las mismas estarían actuando como una fuente de dispersión del parasitoide (Figura 2).

TABLA 1. Especies de solanáceas silvestres y minadores geléquidos registrados en predios del Cinturón Hortícola Platense donde se cultiva tomate.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Especies de Solanáceas silvestres	Geléquidos registrados	Presencia de *P.dignus*
"floripondio" *Brugmansia arborea* L. "chamico" *Datura ferox* L. "palán-palán" *Nicotiana glauca* Graham.	*Geléquido desconocido 1.* *T.absoluta*	X
"flor de sapo" *Nicotiana longiflora* Cav. "huevito de gallo" *Salpichroa origanifolia* Lam. "tomatillo" *Solanum americanum* Mill. "yerba mora" *Solanum chenopodioides* Lam. *Solanum pygmaeum* Cav. "hierba mora peluda" *Solanum sarrachoides* Sendtner	*Tuta absoluta* *Tuta absoluta*	X
"tutiá" *Solanum sisymbriifolium* Lam.	*Geléquido desconocido 2.* *Phtorimaea operculella* *Tuta sp.* *Tuta absoluta*	X

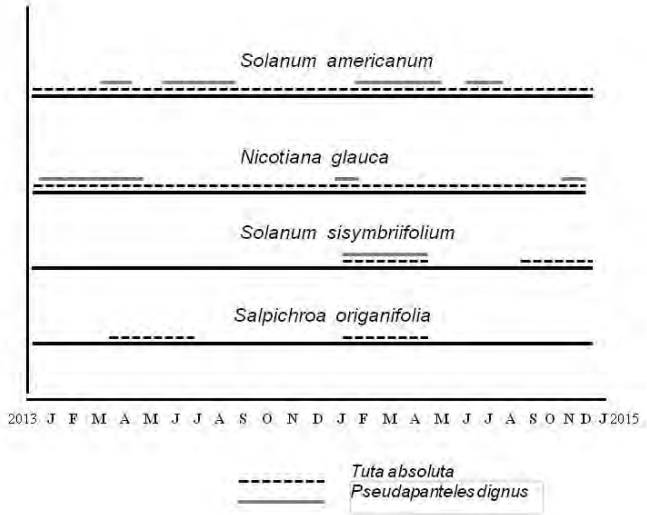


FIGURA 1. Interacción *T. absoluta* - *P. dignus* en especies de solanáceas silvestres presentes en predios del Cinturón Hortícola Platense. Período 2013-2015.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

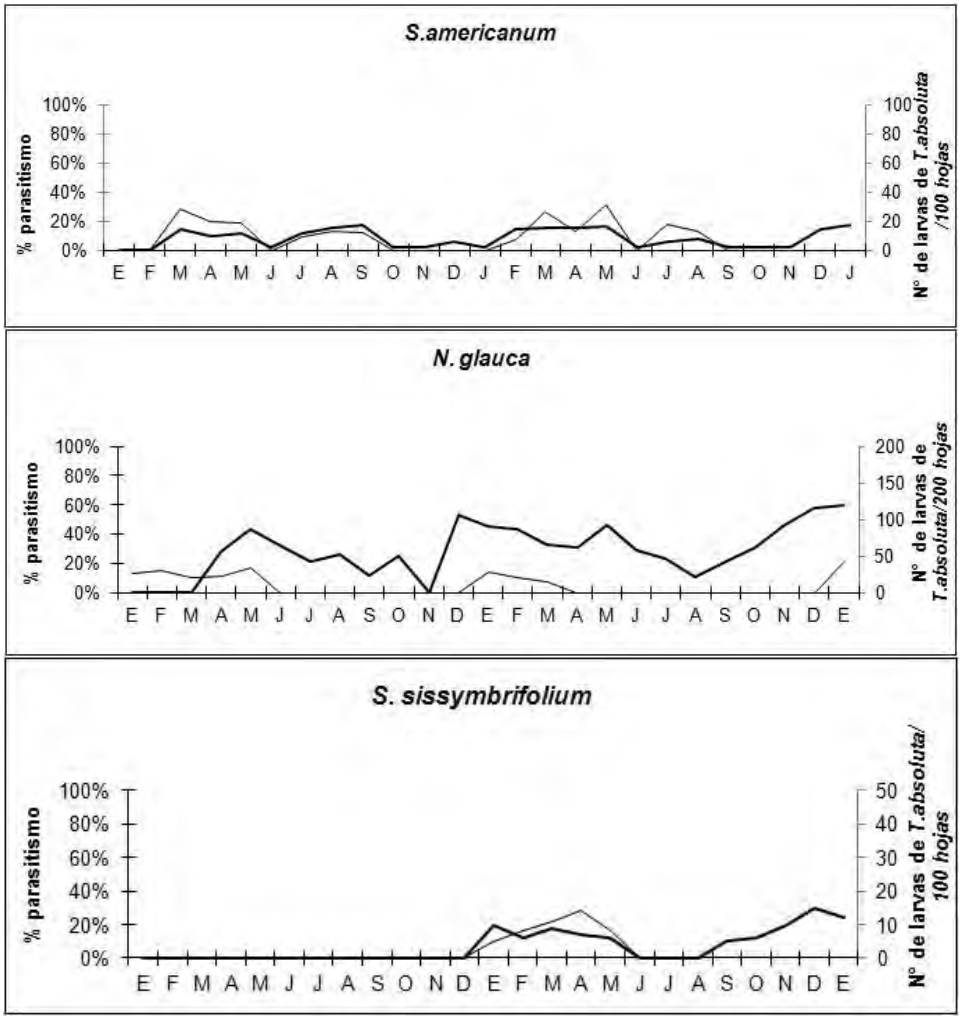


FIGURA 2. Abundancia relativa de *T. absoluta* y porcentaje de parasitismo por *P. dignus* en solanáceas silvestres presentes en predios del Cinturón Hortícola Platense. Período 2013-2015. (% de parasitismo ___ , abundancia relativa ▬).

Conclusiones

Las solanáceas silvestres presentes en los predios hortícolas donde se cultiva tomate contribuyen a la persistencia del parasitoide en el agroecosistema y a mantener funcional la interacción ecológica parasitoide-hospedador en este cultivo. Estas plantas estarían compensando el alto grado de disturbio que tienen los cultivos anuales, evitando la extinción del servicio ecológico que presta naturalmente este parasitoide en limitar las poblaciones de *T. absoluta* en tomate.

Agradecimientos

A los productores M. Maita, S. Parrillo, Colectivo Orgánico, R. López, al Ing. Agr. Néstor Mezquiriz (Estación Experimental de Gorina, MAA), y al personal de la Estación Experimental J. Hirschhorn-UNLP por facilitarnos el acceso a los predios. A Claudia Cédola, Marcela Galar y Susana Stupino por la ayuda en la identificación de las especies vegetales.

Referencias bibliográficas

Andow D A (1991). Vegetational diversity and arthropod population response. Annu. Rev. Entomol 36,561-586.

Desneux N, MG Luna, T Guillemaud & A Urbaneja (2011). The invasive South American tomato pinworm *Tuta absoluta*, continues to spread in Afro-Eurasia and beyond: the new threat to tomato world production. J. Pest. Sci. 84: 403-408.

García MF & JC Espul (1982). Bioecología de la polilla del tomate (*Scrobipalpula absoluta*) en Mendoza, República Argentina. Rev. Invest. Agropecuarias INTA (Argentina) XVII: 135-146.

Luna MG, NE Sánchez & PC Pereyra (2007) Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) by *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) under Laboratory Conditions. Environ Entomol 36 (4): 887-893.

Luna MG, PC Pereyra & NE Sánchez (2012). Biological control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in protected tomato crops in Argentina. IOBC WPRS Bulletin Vol. 80: 177-182.

Luna MG, PC. Pereyra, CE Coviella, E Nieves, VSavino, NG Salas Gervassio, E Luft, E Virla & NE Sánchez. Potential of biological control agents against *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): current knowledge in Argentina. Florida Entomol. 98(2): 489-494. 2015.

Nieves E, PC Pereyra, MG Luna, P Medone & NE Sánchez (2015). Laboratory Population Parameters and Field Impact of the Larval Endoparasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on its Host *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tomato Crops in Argentina. J. Econ. Entomol. 1–7 (2015); DOI: 10.1093/jee/tov115

Pereyra PC & NE Sánchez (2006). Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae). Neotrop. Entomol. 35: 671–676.

Powell, W (1986). Enhancing parasite activity in crops. *In* "Insect Parasitoids"(J Waage & D Greathead, eds.), pp. 319-340. Academic Press, London, U.K.

Sánchez NE, PC Pereyra & MG Luna (2009).Spatial patterns of parasitism of the solitary parasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on *Tuta absoluta* (Lepidoptera:Gelechiidae). Environ. Entomol. 38: 365–374.

Tilman D, KG Cassman, PA Matson, N Rosamond & S Polasky (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature 418:671-677.

Valiente-Banuet A, M Aizen, JM Alcántara, J Arroyo, A Cocucci, M Galetti, MB García, D García, JM Gómez, PJordano, R Medel, L Navarro, JR Obeso, R Oviedo, NRamírez, PJ Rey, A Traveset, M Verdú & R Zamora. 2015. Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. Functional Ecology 2015, 29, 299–307 doi: 10.1111

Wapshere AJ (1974). A strategy for evaluating the safety of organisms for biological weed control. Ann.appl. Biol. 77: 201-211.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-587 Estudio de la diversidad de nematodos asociados al sustrato como indicadores de la calidad del suelo en agroecosistemas

A. Salas[1], M. Achinelly[1], E. Chaves [2], N. Camino[1]

[1]Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE CCT La Plata, CONICET-UNLP-CIC; [2]Nema-agris. augustosalas@cepave.edu.ar

Resumen
Los nematodos son organismos sensibles a las perturbaciones del suelo. La determinación de nematodos mediante los grupos tróficos permite estimar el grado de tales perturbaciones. Las actividades agrícolas generan alteraciones en la calidad y sustentabilidad del suelo, siendo el objetivo de este trabajo determinar la sensibilidad de los nematodos y así estimar el grado de perturbación de suelos en cultivos de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Como hipótesis establecemos que los nematodos edáficos asociados a cultivos sometidos a diferentes métodos de manejo agrícola presentarán diferencias y variabilidad en los grupos tróficos presentes, que permitirá utilizarlos como índices o bioindicadores. La metodología consistió en la toma de muestras de suelo de zonas hortícolas y su posterior análisis para la extracción y determinación de nematodos. Como resultado se obtuvo una variación en la nematofauna evidenciada por los grupos tróficos, que permitió afirmar la hipótesis planteada.
Palabras-clave: bioindicadores; agroquímicos; cultivos hortícolas; nematofauna.

Abstract
Nematodes are organisms sensitive to disturbances in the soil. Determining nematodes by trophic groups allows an estimation of the degree of such disturbances. Agricultural activities generate changes in soil quality and sustainability. The aim of this study is to determine the sensitivity of nematodes and, thus, to estimate the degree of disturbances in the soil in crops in La Plata, Buenos Aires, Argentina. Our hypothesis is that edaphic nematodes associated with crops undergoing different agricultural management methods will present differences and variability in currently present trophic groups, which will be used as bioindicators. The methodology used consisted of taking soil samples from horticultural areas and a further analysis for extracting and determining nematodes. Our findings showed a variation in nematode fauna evidenced by trophic groups, which confirmed our initial hypothesis.
Keywords: bioindicators; agroquimics; horticulture crops; nematofauna.

Introducción

El suelo es una unidad básica en el funcionamiento y dinámica de los agro-ecosistemas, ya que proporciona el sustento físico y biológico para la producción vegetal. Aunque el efecto de las prácticas antropogénicas sobre el componente abiótico del suelo está ampliamente documentado, existen pocas herramientas capaces de medir el impacto de estas prácticas en la biodiversidad del ecosistema edáfico.

Los nematodos del suelo constituyen un grupo de invertebrados de elevada importancia ecológica con atributos que los convierte en valiosas herramientas como bioindicadores. Su

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

diversidad taxonómica y funcional, abundancia y ubiquidad, y la rápida respuesta a perturbaciones ambientales, como el laboreo o la aplicación de insumos químicos, han convertido la nematofauna en un indicador clave en la evaluación del efecto del manejo agrario sobre los ecosistemas (Yeates, 2003; Ferris, 2010). La participación de los nematodos en múltiples eslabones funcionales dentro de la red trófica edáfica, hace que sean también indicadores de numerosos procesos ecológicos y biológicos, como el mantenimiento del ciclo de nutrientes o el control de especies plaga. La sucesión ecológica de la comunidad de nematodos presentes en el suelo, sean de vida libre, entomopatógenos o fitoparásitos se ve interrumpida constantemente por las prácticas agrícolas, y el estado de sucesión de una comunidad puede reflejar el estado de alteración del suelo.

En la Provincia de Buenos Aires, Argentina, la horticultura es una de las actividades agrícolas más importante y está especialmente desarrollada en el área periurbana del municipio de La Plata. La producción se caracteriza básicamente por el cultivo intensivo de productos para el consumo en fresco de la población urbana en explotaciones de tipo familiar, llamadas quintas o huertas (Stupino et al., 2012). El incremento del uso de agroquímicos; la mecanización; el riego localizado han mejorado los rendimientos. Sin embargo, estas tecnologías han tenido repercusiones tanto en el ambiente como en la formas de producción y comercialización, afectando la capacidad productiva del suelo. El alto uso de agroquímicos y fertilizantes constituye uno de los problemas socio-ambientales más importantes de la horticultura. El cinturón hortícola platense, presenta diferentes estilos de agricultura con la existencia de un gradiente que va desde los convencionales intensivos a orgánicos, dependiendo del productor y del cultivo.

Tomando como base esta realidad podemos hipotetizar que los nematodos edáficos asociados a cultivos sometidos a diferentes sistemas de manejo agrícola presentarán diferencias y variabilidad en los grupos tróficos presentes, que permitirá utilizarlos como índices o indicadores biológicos, que proporcionen información sobre la estructura y función de los procesos ecológicos en los suelos de los agro-ecosistemas monitoreados.

El objetivo de este proyecto consiste en relevar y comparar la diversidad de nematodos presentes en el suelo en agro-ecosistemas del Gran La Plata, y así determinar el grado de sensibilidad de los nematodos edáficos ante la presencia de contaminantes e intervenciones antrópicas, con énfasis en plantaciones de tomate, por considerarse el principal cultivo en la zona del Gran La Plata (uno de los mayores núcleos productivos de tomate en el país). Los agro-ecosistemas incluirán un gradiente de manejo que irá desde convencionales, caracterizado principalmente por el uso de productos químicos (fertilizantes, pesticidas y herbicidas) a orgánicos, (sin la utilización de estos).

Metodología

Se realizaron muestreos sistemáticos en suelos de diferentes áreas dedicadas a la horticultura, localizadas en zonas del Gran La Plata. El muestreo abarco el periodo comprendido entre el mes de Mayo del año 2014 a mayo del 2015.

Para la evaluación de la nematofauna se consideraron cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*) variedad platense, por ser predominantes en nuestra región. Entre los lugares seleccionados se consideraron un total de 4 (cuatro) huertas trabajadas bajo invernáculo y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sometidas a un gradiente de manejo entre orgánico y/o convencional, dependiendo del productor, ubicadas en la zona del Gran La Plata.
Los cuatro sitios de muestreo se diferenciaron de la siguiente manera:
Sitio 1: huerta con cultivo extensivo, sin uso de agroquímicos de ninguna clase (Colonia Urquiza).
Sitio 2: huerta con cultivo intensivo, con uso frecuente de plaguicidas y herbicidas (Melchor Romero).
Sitio 3: huerta con cultivo intensivo, con uso ocasional de herbicidas (Colonia Urquiza).
Sitio 4: huerta con cultivo intensivo, con uso ocasional de herbicidas (Los Hornos).

Para la toma de las muestras de suelo se utilizó el tomador de tipo *auger*, que consiste en un cilindro de unos 2-3 cm de diámetro y 25 cm de longitud, abierto por un lado para obtener catas de esta profundidad. El muestreo general se compuso de 20 submuestras de 100 gr por invernáculo (30 x 60 mts) aplicando el modelo de guarda griega. Una vez obtenidas las submuestras simples se mezclaron para obtener una muestra compuesta por cada área de muestreo. Las muestras obtenidas se depositaron en bolsas de plástico, se rotularon y se mantuvieron en fresco para su transporte al laboratorio.

En el laboratorio, cada muestra de suelo se mezcló completamente y por cada una se separó una alícuota de 100 cm^3, las cuales se procesaron en centrífuga a 2700 rpm durante 7 minutos mediante el método de flotación de azúcar (Jenkins, 1964). Las suspensiones obtenidas se pasaron directamente por un tamiz de malla de 37 µm para la obtención de nematodos, los cuales se depositaron en una solución de agua de 25 ml. De cada una de estas soluciones finales, se tomaron 5 ml para la prospección de la nematofauna y posterior determinación bajo microscopio estereoscópico. Los nematodos fueron identificados morfológica y morfométricamente a nivel de género, principalmente en base a la morfología del aparato bucal y esófago (Yeates, 2003).

Resultados y discusión
Los resultados mostraron para el sitio 1 (sitio orgánico sin uso de agroquímicos) una frecuencia de nematodos fitoparásitos del 60% siendo *Aglenchus spp.*, *Fylenchus spp.* y *Helicotylenchus* los géneros más frecuentes (ver Tabla1). Los bacteriófagos presentaron una frecuencia del 33% con representantes de las familias Cephalobidae y Rhabditidae. Los nematodos fungívoros exhibieron una baja frecuencia del 5% siendo Aphelenchus el único género determinado. Los depredadores y omnívoros fueron considerados como un solo grupo, debido a su baja frecuencia (2%) y la imposibilidad de una determinación taxonómica adecuada ya que se encontraron en su gran mayoría estadios juveniles (Figura 1). Dentro de los nematodos fitoparásitos, cabe destacar la presencia de *Nacobbus aberrans* y *Tylenchorhynchus* spp., plagas de importancia económica. El género *Tylenchorhynchus* presenta especies de importancia cuarentenaria para el país, por lo que futuros análisis son necesarios para la correcta identificación de los ejemplares encontrados.

En el sitio 2 se observó una frecuencia casi exclusiva del 97% de nematodos bacteriófagos mostrando una gran diversidad de géneros, siendo el más frecuente *Mesorhabditis spp.* (Tabla 1). En este cultivo con uso intensivo de agroquímicos la presencia de fitófagos, fungívoros y omnívoros/depredadores fue baja, 3%, (1% para cada grupo trófico), presentándose solo estadios juveniles dentro de las distintas familias (Figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para los sitios 3 y 4, donde las técnicas de laboreo estaban caracterizadas por un cultivo intensivo con uso moderado de herbicidas, los resultados mostraron frecuencias similares para los mismos grupos tróficos (Figura 3 y Figura 4). Una mayor diversidad de géneros fue observada en el sitio 3 para fitonematodos (Tabla 1).

El análisis de los resultados permite observar diferencias entre los grupos tróficos. Los sitios 1 y 2 (extremos opuestos respecto al uso de agroquímicos) muestran la mayor diferencia entre nematodos fitófagos (sensibles al estrés ambiental) y bacteriófagos (resistentes a perturbaciones). Omnívoros y depredadores, nematodos de ciclos de vida largos, muy sensibles a los cambios estructurales y químicos del suelo presentan una muy baja frecuencia en todos los tipos de cultivos, evidenciando el daño que produce el laboreo en esta clase de actividades agrícolas.

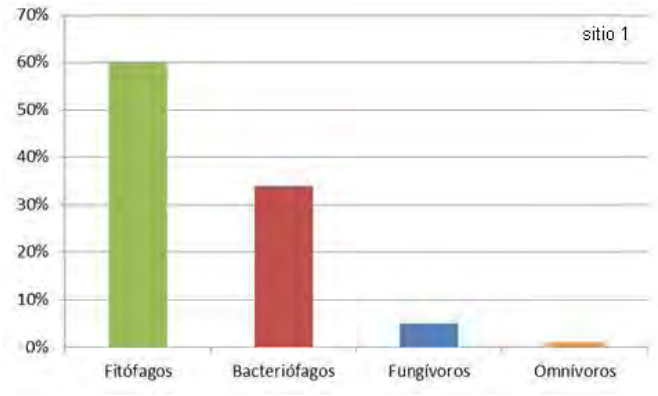


FIGURA 1. Frecuencia de grupos tróficos para el sitio 1.

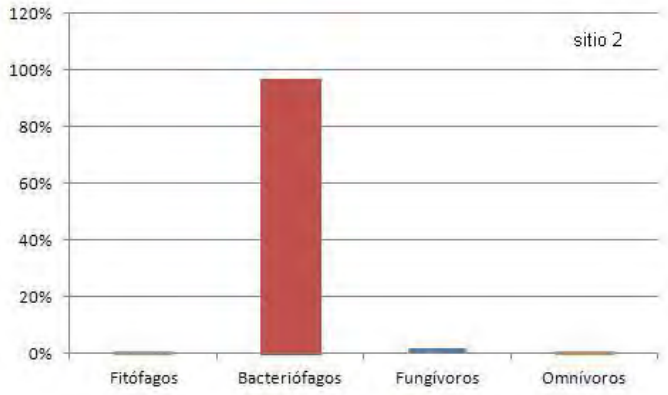


FIGURA 2. Frecuencia de grupos tróficos para el sitio 2.

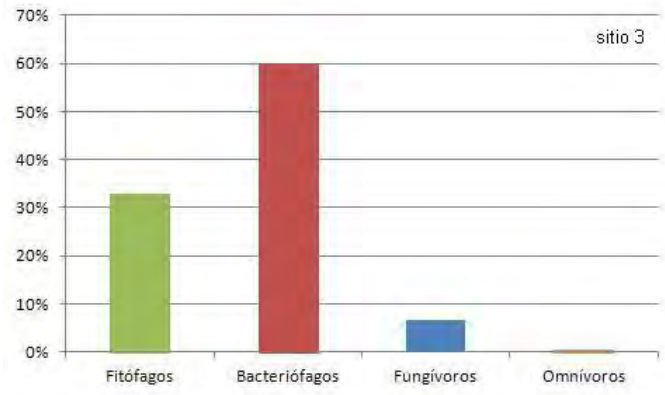


FIGURA 3. Frecuencia de grupos tróficos para el sitio 3.

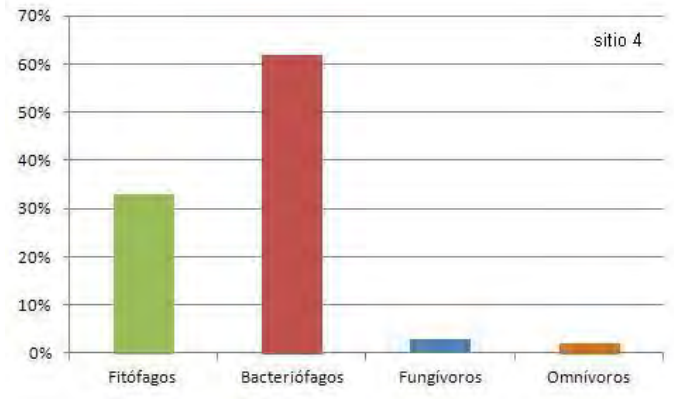


FIGURA 4. Frecuencia de grupos tróficos para el sitio

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Diversidad de nematodos en los distintos sitios de muestreo.

	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4
Fitófagos	*Aglenchus* *Fylenchus* *Helicotylenchus* *Nacobbus* *Tylenchorhynchus* *Tylenchus*	Tylenchidae (juveniles)	*Aglenchus* *Aphelenchoides* *Criconemella* *Fylenchus* *Helicotylenchus* *Nacobbus* *Sakia* *Tylenchus*	*Hemicalosia* *Hemicycliophora* *Helicotylenchus* *Nacobbus*
Bacteriógafos	*Acrobeles* *Eucephalobus* *Mesorhabditis*	*Cruznema* *Chiloplacus* *Diploscapter* *Distolabrellus* *Mesorhabditis* *Paradoxorhabditis* *Protorhabditis*	*Acrobeles* *Chiloplacus* *Eucephalobus* *Mesorhabditis* *Rhabditis*	*Acrobeles* *Cephalobus* *Chiloplacus* *Mesorhabditis* *Rhabditis*
Fungívoros	*Aphelenchus*	*Aphelenchus*	*Aphelenchus*	*Aphelenchus*
Omnívoros Depredadores	*Dorydorellia* Qudsinematidae Mononchida	Dorylaimidae	Dorylaimidae	Dorylaimidae Mononchida

Conclusiones

Un análisis apropiado de la comunidad de nematodos, tomando en cuenta su diversidad y abundancia, podría medir los niveles de perturbaciones ocasionados por el abuso de agroquímicos (pesticidas principalmente), contaminantes o el mal manejo de las prácticas agrícolas. Por lo tanto, dicha perturbación en el suelo afectará en primer lugar a los organismos más sensibles, como fitófagos, predadores y omnívoros. Como típicos estrategas r, los nematodos bacteriófagos incrementarán su población ante cualquier perturbación del suelo o bien, bajo condiciones de enriquecimiento de nutrientes, una condición que puede interpretarse como indicador de la fertilidad del suelo (Ferris et al., 2001).

La nematofauna nos brinda información concreta sobre los procesos edáficos resultantes de los métodos agrícolas, por lo que este grupo de organismos, de fácil obtención, abundancia y determinación mediante caracteres morfológicos, representa una herramienta muy útil para medir el impacto antropogénico sobre la salud y sustentabilidad de suelo.

Referencias bibliográficas

Ferris H, T Bongers & RGM de Goede (2001) A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. Applied Soil Ecology, 18:13-29.

Ferris H (2010) Form and function: Metabolic footprints of nematodes in the soil food web. European Journal of Soil Biology, 46:97-104.

Jenkins WR (1964) A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, 48: 692.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Stupino S, J Frangi & S Sarandón (2012) Caracterización de fincas hortícolas según el manejo de los cultivos, en los alrededores de La Plata, Argentina. 7 mo Congreso de Medio Ambiente, La Plata.
Yeates G W (2003) Nematodes as soil indicator: functional and biodiversity aspects. Biology and Fertility of Soils, 37:199-210.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-588 Importancia de la presa alternativa en la persistencia del principal depredador de arañuelas en el cultivo de frutilla

Alonso, Mariángeles; Pascua, Mariana; Nuñez Naranjo, David; Rocca, Margarita; Greco, Nancy*

CEPAVE (CCT La Plata CONICET-UNLP), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP
Boulevard 120 e/ 60 y 64 – La Plata (1900), Bs. As., Argentina
*ngreco@cepave.edu.ar

Resumen:
Neoseiulus californicus es depredador de la plaga foliar *Tetranychus urticae* y también se alimenta de larvas de trips y polen. Con la hipótesis de que la abundancia del depredador en hojas y flores depende de la densidad de su presa principal y alternativa, los objetivos fueron: estimar la tasa de consumo de larvas de *Frankliniella occidentalis* en hojas y flores, y determinar su abundancia en ellas en relación a la de su presa principal y alternativa. Se realizaron ensayos de laboratorio y muestreos en una parcela experimental y 4 lotes comerciales en La Plata, Argentina. La tasa de consumo fue semejante en hoja y flor. La abundancia del depredador en las flores aumentó con el incremento de trips y la disminución de *T. urticae* en la hoja. El depredador fue encontrado en la flor aún en ausencia de trips, lo que se relacionaría con el consumo de polen. Los trips y el polen pueden favorecer la persistencia del depredador en frutilla y el control biológico por conservación.
Palabras clave: *Neoseiulus californicus*; *Tetranychus urticae*; *Frankliniella occidentalis*, control biológico

Abstract:
Neoseiulus californicus is the main predator of *Tetranychus urticae* on leaves and it also eats thrips larvae and pollen. The hypothesis is that abundance of predator on leaves and flowers depends of abundance of main and alternative preys. We estimate consumption rate of *Frankliniella occidentalis* larvae on leaf and flower, and we determine predator abundance in relationship with those of their main and alternative preys. Laboratory assays and field sampling were performed. Samples were taken in an experimental and 4 commercial strawberry plots in La Plata, Argentina. The rate of consumption was similar on leaf and flower. The predator abundance increased in flowers following the *F. occidentalis* increase, and when *T. urticae* abundance decreased in leaves. Also, the predator was found in flower even when thrips were absent, probably due to that pollen is an alternative food. Thrips and pollen could favor *N. californicus* persistence in strawberry crop and conservation biological control.
Keywords: *Neoseiulus californicus*; *Tetranychus urticae*; *Frankliniella occidentalis*, biological

Introducción

El control biológico constituye una herramienta para prevenir o reducir las pérdidas económicas causadas por las plagas en la agricultura, dentro del paradigma del Manejo Integrado de Plagas. La estrategia de control biológico más adecuada, desde el punto de vista de la sustentabilidad de los sistemas de producción, es el control biológico por conservación. El mismo consiste en el manejo del hábitat con el fin de favorecer la supervivencia, fecundidad y comportamiento de los enemigos naturales (Barbosa 1998). El control biológico por conservación requiere el conocimiento de numerosos aspectos de la ecología de las especies involucradas, las cuales forman parte de tramas tróficas complejas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(Holt & Huxel 2007). Si bien los depredadores suelen ser generalistas, algunas especies de herbívoros son componentes más importantes de su dieta, mientras que otras constituyen presas alternativas, que adquieren una mayor importancia para el mantenimiento de sus poblaciones cuando la presa principal es escasa. Además, el polen de las plantas del cultivo o de plantas aledañas, así como ciertos fluidos vegetales, suelen ser componentes complementarios de la dieta en el caso de los omnívoros.

La plaga más importante del cultivo de frutilla, *Fragaria x ananassa* Duchesne (Rosales: Rosaceae), es la "arañuela roja o arañuela de las dos manchas", *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), cuyo principal enemigo natural es *Neoseiulus californicus* Mc Gregor (Acari: Phytoseiidae), el cual es considerado un depredador generalista moderado. Otros herbívoros de importancia económica son los trips, siendo el trips de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) la especie más frecuente y abundante (SINAVIMO 2014). Las larvas de trips, al igual que el polen de frutilla y de algunas plantas silvestres, constituyen alimentos alternativos para *N. californicus* en algunos cultivos cuando su presa principal *T. urticae* es escasa (Makoto et al. 2005, Sazo et al. 2006, Gugole Ottaviano 2013) (Figura 1).

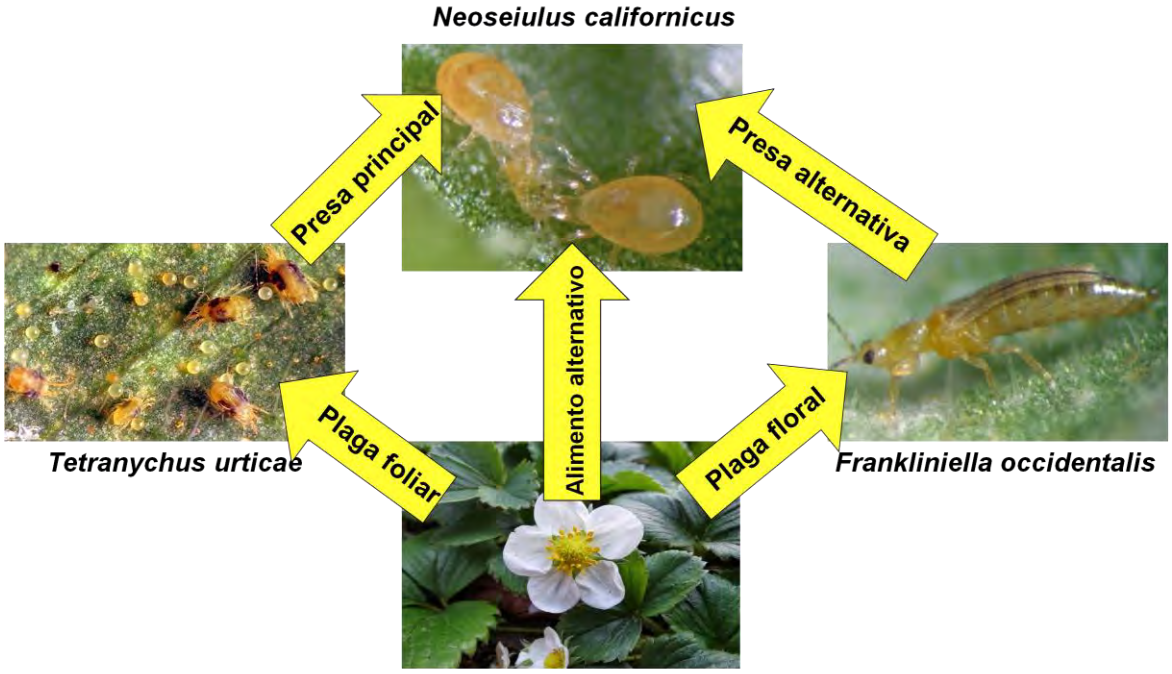


FIGURA 1: Relaciones tróficas entre las principales plagas del cultivo de frutilla (*T. urticae* y *F. occidentalis*) y el depredador *N. californicus*.

En la planta de frutilla, *T. urticae* se alimenta del mesófilo de las hojas, mientras que *F. occidentalis* se concentra principalmente en las flores. Aunque la interacción entre *N. californicus* y su presa principal ocurre en las hojas, cuando la última es escasa el depredador encontraría en las flores larvas de trips y polen como alimentos alternativos, que le permitirían persistir en el sistema.

La hipótesis de este trabajo es que la distribución del depredador en la planta (abundancia en hojas y flores) depende de la abundancia relativa de presas, siendo las larvas de trips y el polen alimentos alternativos a su presa principal, en el cultivo de frutilla.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los objetivos fueron: a) estimar la tasa de consumo de *N. californicus* sobre larvas de trips en hojas y flores de frutilla; b) determinar la abundancia de *N. californicus* en distintas partes de la planta (hoja y flor) a lo largo del ciclo del cultivo; c) evaluar el efecto de la abundancia de su presa principal (*T. urticae*) y de sus alimentos alternativos sobre la distribución del depredador en la planta.

Metodología

Para estimar la tasa de consumo diaria de *N. californicus* sobre larvas de *F. occidentalis* se realizaron ensayos de laboratorio en cámara de cría, bajo condiciones controladas de temperatura y fotoperiodo (25±1°C y 14:10 L:O).

Se utilizaron 2 unidades experimentales. En una de ellas se colocó un folíolo de frutilla en una cápsula de Petri sobre una base de algodón humedecido cubierto con papel de filtro. En la otra unidad experimental se colocó una flor de frutilla recientemente abierta en un criovial con agua, sellado con plastilina alrededor de pedicelo y colocado en un recipiente plástico transparente. Ambas unidades fueron cubiertas con papel film para evitar el escape de los individuos.

En cada unidad experimental se colocaron 5 larvas L2 de *F. occidentalis* provenientes de una colonia mantenida en el laboratorio bajo condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y fotoperiodo (25 ± 1 °C, 60-70% HR y 14:10 L:O). En el tratamiento con depredador se liberó una hembra adulta copulada de *N. californicus* con 24h de ayuno. En el tratamiento control se colocaron únicamente las larvas de *F. occidentalis*. Se realizaron 8 repeticiones por tratamiento. A las 24h se contaron los individuos vivos en cada unidad experimental, ya que es muy dificultoso determinar directamente las larvas depredadas debido a que son consumidas en su totalidad y sus restos son difíciles de identificar. La tasa de consumo diaria fue calculada como la diferencia entre el número promedio de individuos vivos en el tratamiento control y el número promedio de individuos vivos en el tratamiento con depredador (número de individuos consumidos/depredador/día). La tasa de consumo fue corregida según Abbott (1925), dividiendo dicha diferencia por el número de individuos vivos en el control. Se realizó un test de “t” para comparar las tasas de consumo corregidas en hoja y en flor.

Para determinar la abundancia de *N. californicus* en distintas partes de la planta y evaluar el efecto de la abundancia de su presa principal y de sus alimentos alternativos se realizaron muestreos quincenales a lo largo de todo el ciclo del cultivo en una parcela experimental de frutilla y en cuatro lotes comerciales del Cinturón Hortícola de La Plata. Las unidades de muestra utilizadas fueron una hoja trifoliada madura y una flor. En cada predio y en cada fecha de muestreo se recolectaron 25 hojas y 25 flores al azar. Se contabilizó el número de huevos, ninfas y adultos de *T. urticae* y *N. californicus* y el número de larvas y adultos de trips en cada unidad de muestra. Se calculó el promedio (±ES) de individuos por hoja y por flor para cada establecimiento y fecha de muestreo.

Resultados y discusión

El número de larvas vivas de *F. occidentalis* fue significativamente menor en presencia del depredador, tanto en hojas como en flores ($F=9,16$; $gl=1$; $P<0,01$ y $F=63$; $gl=1$; $P<0,0001$, respectivamente), con respecto al control.

La tasa de consumo fue baja (0,96 y 1,5 larvas/hembra/día en hoja y en flor, respectivamente), y semejante a la obtenida por Rodriguez-Reina et al (1992) en poroto para una población de *N. californicus* de España. La tasa de consumo corregida según

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Abbott (proporción de presas consumidas) fue semejante en hoja y flor (t=1,55; gl= 12; P=0,147) (Figura 2).

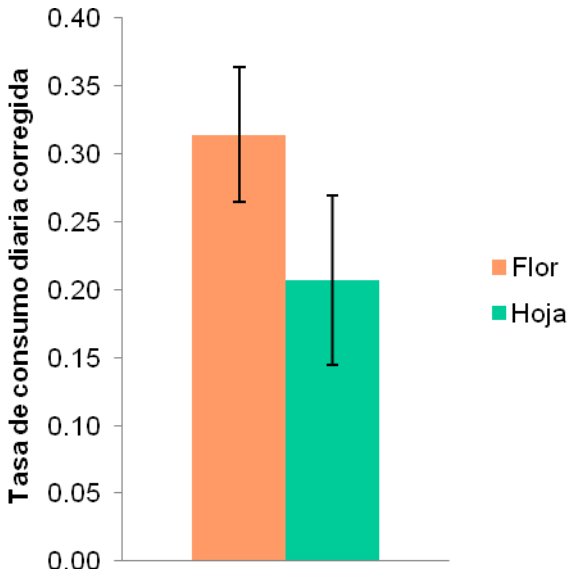


FIGURA 2: Tasa de consumo corregida según Abbott (1925) de *N. californicus* sobre larvas de *F. occidentalis* en hoja y en flor. Las barras representan la media ±ES.

A campo se observó que la abundancia de *N. californicus* en la hoja siguió a la de su presa principal con cierto retraso temporal típico de la dinámica depredador-presa (Figura 3). Por otra parte, se observó un bajo número de *N. californicus* en las flores cuando *T. urticae* fue abundante en las hojas, independientemente de la cantidad de trips en las flores.
La abundancia de *N. californicus* en las flores aumentó cuando aumentó la de trips en las mismas y cuando disminuyó la de su presa principal en la hoja. Además, el depredador estuvo presente en la flor aún en ausencia de larvas de trips, lo que podría estar relacionado con el consumo de polen.

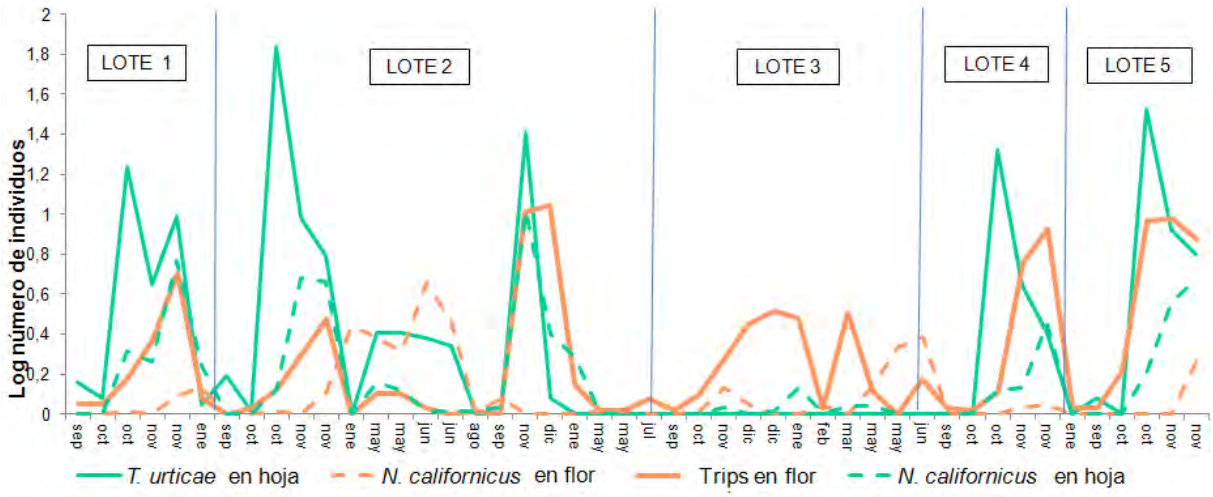


FIGURA 3: Variación del logaritmo del número de individuos de *T. urticae* en hoja, trips en flor y *N. californicus* en hoja y en flor a lo largo del tiempo en 5 lotes de frutilla.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Cuando su presa principal es escasa, este depredador encontraría en las flores de frutilla alimento alternativo para sobrevivir. Estos conocimientos son interesantes desde el punto de vista del control biológico por conservación, ya que la diversidad vegetal circundante al cultivo podría ser muy relevante en los momentos en que el cultivo posee escasas flores, como fuente de polen y de trips.

Conclusiones

La tasa de consumo de trips por *N. californicus* fue baja, sin embargo los resultados indican que *F. occidentalis* forma parte de la dieta de las poblaciones locales de este depredador. Cuando la abundancia de su presa principal, la arañuela de las dos manchas, es baja en las hojas, *N. californicus* se encuentra en las flores. En estas condiciones de escasez de presa principal, los trips en las flores y el polen favorecerían la persistencia de este depredador en la planta de frutilla.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por Programa de Incentivos UNLP N712, ANPCyT PICT 2012-1624 y realizado con una Beca CIN, UNLP. Mariángeles Alonso es Becaria doctoral de CONICET.

Referencias bibliográficas

Abbott WS (1925) A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 267-268.

Barbosa P (1998) Conservation Biological Control. Academic. San Diego, CA. 396 pp.

Gugole Ottaviano MF (2013). Manejo integrado de la plaga *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) en cultivos de frutilla del Cinturón Hortícola Platense. Tesis doctoral, FCNyM, UNLP.

Holt R & G Huxel (2007) Alternative Prey and the dynamics of intraguild predation: theoretical perspectives. Ecology, 88: 2706-2712.

Makoto M, K Tomotoshi, M Shigeki & T Masami (2005) Predation rate of *Neoseiulus californicus* (McGregor) on three species of greenhouse thrips. Kyushu Plant Protection Research, 51: 73-77

Rodriguez Reina JM, F García Marí & F Ferragut (1992). Actividad depredadora de varios ácaros fitoseidos sobre distintos estados de desarrollo del trips de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Bol. San. Veg. Plagas, 18: 253-263.

Sazo L, JE Araya, P Iturriaga (2006) Efecto del tipo de polen sobre la supervivencia, fertilidad y viabilidad de los huevos de *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor) (Acari: Phytoseiidae) en laboratorio. Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas, 32: 619-623.

SINAVIMO, Servicio Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. *Frankliniella occidentalis*. http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/frankliniella-occidentalis (última consulta 23/06/2014).

A1- 589 Efectos del té de compost, té de lombricompuesto y supermagro en el contenido de nitrato, azúcares, ácido ascórbico y microorganismos asociados al cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Alvarez S.[1], Bonillo M.[1], Catacata A.[1], Filippini M.[2] y Lipinski V.[3]

[1] Centro de Estudios para el Desarrollo de la Agricultura Familiar (CEDAF), Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, UNCu. [3] INTA La Consulta.
susyedit@yahoo.com.ar

Resumen
Se evaluó el efecto de 13 aplicaciones de té de compost 0,1% (TC), té de lombricompuesto 1% (TLC) y supermagro 0,1% (SM) frente al testigo-agua (T) en producción agroecológica de lechuga. Se midieron en cosecha acido ascórbico, azúcares reductores, nitratos, coliformes (NMP), *Azospirillum sp* (rizosfera) y *Trichoderma sp* (rizosfera y follaje). SM, TLC y TC presentaron tenores mayores de nitratos respecto al T. TC el mayor valor de nitrato (3030 ppm) y azúcares reductores (4,893 %) y el T el más bajo (1,074 %). TLC el mayor valor de ácido ascórbico (15,5 mg 100 g^{-1}), T y SM los menores (9,8 y 9,9 mg 100 g^{-1}). TC, TLC y SM superaron los valores tolerados de coliformes totales. La prueba confirmativa para *E. coli* resultó negativa, identificándose *Klensiella sp*. SM y TLC presentaron un efecto inhibidor sobre *Trichoderma* y *Azospirillum*, no así el TC. Profundizar éstos estudios y avanzar en tratamientos combinados permitirán ajustar el uso de estos abonos foliares en sistemas hortícolas agroecológicos.
Palabras claves: abonos foliares; calidad; inocuidad.

Abstract
The effect of 13 applications of compost tea 0.1% (TC), 1% vermicompost tea (TLC) and supermagro 0.1% (SM) versus control-water (T) in ecological production of lettuce was evaluated. Were measured at harvest ascorbic acid, reducing sugars, nitrates, coliforms (NMP), *Azospirillum sp* (rhizosphere) and *Trichoderma sp* (rhizosphere and foliage). SM, TLC and TC presented larger tenors of nitrates compared to T. TC the highest value of nitrate (3030 ppm) and reducing sugars (4,893%) and T the lowest (1.074%). TLC the highest value of ascorbic acid (15.5 mg 100 g-1), T and SM lower (9.8 and 9.9 mg 100 g-1). TC, TLC and SM exceeded permissible values of total coliforms. The confirmatory test was negative for *E. coli,* identifying *Klensiella sp*. SM and TLC showed an inhibitory effect on *Trichoderma* and *Azospirillum*, not the TC. Deepen and advance these studies combined treatments enable you to tweak the use of these foliar fertilizers on agroecological horticultural systems.
Keywords: leaf fertilizers; quality; safety.

Introducción

Los abonos orgánicos se caracterizan por su riqueza y diversidad. Los efectos que pueden tener los mismos sobre el cultivo implican mejoras en la disponibilidad y absorción de nutrientes como así también su efecto en la microflora asociada a los cultivos. Es conocido que el té de compost puede contener fitohormonas o sustancias símil-hormonales con capacidad para regular el crecimiento de las plantas y los cultivos, lo que podría explicar en parte los efectos generados. Durante el desarrollo de microorganismos en el compostaje se generan sustancias asociadas a las fitohormonas, con capacidad reguladora de crecimiento. Ali *et al.* (2009) demostraron que diversas cepas de bacterias son capaces de sintetizar

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ácido indol acético (IAA), *Azospirillum sp* se encuentra entre las rizobacterias promotoras de crecimiento que más se ha trabajado en los últimos diez años. En los diferentes sistemas productivos, ya sea hidropónico, bajo cubierta, en campo, convencionales, orgánicos entre otros, se utilizan recursos tecnológicos e insumos que pueden favorecer o no a la microflora asociada al cultivo y al producto una vez cosechado. En el caso de los sistemas bajo enfoque agroecológico se suele cuestionar el uso de guanos y los subproductos de éstos, utilizados como fertilizantes orgánicos debido a la posibilidad de contaminación del cultivo con microorganismos patogénicos (coliformes como *Escherichia coli*) de preocupación para las autoridades sanitarias (Rivera *et al.*, 2009). Para Takayanagui *et al.* (2001) la principal forma de contaminación de las hortalizas ocurre a través del agua. Aplicaciones de extractos acuosos de compost, filtrados/esterilizados, sin filtrar y sin esterilizar en plantines de pepino (*Cucumis sativus* L.) y arabidopsis (*Arabidopsis thaliana*) permitieron inferir que las altas poblaciones de microorganismos que poseen dichos abonos son de gran relevancia en la generación de resistencia sistémica adquirida (Zhang *et al.*, 1998). Schmidt *et al.* (2003) realizaron estudios sobre te de compost determinando, en promedio, una concentración de 4 x 10^8 ufc mL^{-1} de bacterias, siendo considerablemente menor la población de hongos. Por lo que se considera que las aplicaciones de estos extractos en el follaje pueden generar importantes alteraciones en la comunidad microbiológica del filoplano favoreciendo el desarrollo de determinada flora asociada a efectos benéficos. Por todo ello la incorporación reiterada de los abonos orgánicos en forma foliar pueden afectar el sustrato vegetal, lo que impactaría en la presencia de diferentes microorganismos. Así se plantean como objetivos del presente trabajo, evaluar el efecto de abonos foliares sobre el desarrollo de las plantas, su asociación con microorganismos presentes en el filoplano y la rizosfera, la calidad (azúcares reductores y ácido ascórbico) y la inocuidad del producto (NMP y nitratos).

Metodología

El ensayo a campo se realizó con la variedad de lechuga Gran Rapids Emerald en la finca Experimental Dr. Emilio Navea (24° 21´ 8" S y 65° 11´ 28" O) Severino Dpto. El Carmen, Jujuy. El ensayo tuvo una dimensión de 900 m^2, con una disposición de surcos de Este-Oeste. La preparación de suelos se realizó dos meses antes mediante el pasado de cuatro rastras livianas cruzadas y el surcado al momento del trasplante. El cultivo antecesor fue de haba realizada el año anterior entre los meses de junio – noviembre. Una semana antes de efectuar el trasplante de los plantines de lechuga (04/09/2009) se realizó un abonado utilizando 2 kg m^{-2} de compost. Se desmalezó en una sola oportunidad en forma mecánica, mediante azada.

El marco de plantación utilizado fue de 0,30 x 0,70 m (47.619 plantas ha^{-1}). El diseño experimental fue en bloques al azar, con cuatros tratamientos: té de lombricompuesto (TLC), té de compost (TC), supermagro (SM) y agua como testigo (T). Cada tratamiento contó con 3 repeticiones. La parcela experimental estuvo formada por 6 surcos de 20 plantas cada una, dejándose como bordura las filas laterales y las primeras y últimas cinco plantas de cada fila.

Los tratamientos fueron (T) agua; Supermagro 0,1% (SM); Té de compost 0,1% (TC) y Té de lombricompuesto 1% (TLC). Las plantas fueron pulverizadas con los abonos orgánicos foliares día por medio de la semana laboral. Se uso una mochila manual de 20 L de capacidad, con pastilla cónica 8002 con gasto de 5 L/tratamiento, en 13 aplicaciones hasta punto de goteo.

A la cosecha se muestrearon tres plantas/ repetición extraídas en las primeras horas de la mañana se colocaron en bolsas plásticas, identificadas y acondicionadas en conservadora

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

con frío en el trayecto campo-laboratorio. Todas las plantas se procesaron de inmediato. Los métodos analíticos se resumen la Tabla 1.

TABLA 1. Resumen sobre las variables evaluadas en plantas de lechugas y metodología utilizada.

Variable	Tipo de muestra	Metodología	Tipo de análisis
Acido Ascórbico	tres plantas/repetición	AOAC 984.26	ANAVA y comparación de medias con LSD 0,05
Azúcares solubles	tres plantas/repetición	Método Miller G. L., Anal. Chem. 31, 426, 1959.	ANAVA y comparación de medias con LSD 0,05
Nitratos a cosecha	tres plantas/repetición	Colorimétrico Cataldo D.A. et al. 1975. Commun. Soil Sci. and plant analysis. 6: 71-80. USA	ANAVA y comparación de medias con LSD 0,05
Contaminación con coliformes a cosecha del cultivo	tres plantas/repetición	Método Numero Más Probable	Numero Más Probable
Presencia de *Azospirillum sp* y *Trichoderma sp* en rizosfera a cosecha del cultivo	tres plantas/repetición	Lavado de raíces y aislamiento en medios selectivos	ANAVA y comparación de medias con Tukey 0,05
Presencia de *Trichoderma sp* en hojas a cosecha del cultivo	tres plantas/repetición	Lavado de hojas y aislamiento en medios selectivos	ANAVA y comparación de medias con Tukey 0,05

Resultados

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos (**Tabla 2.**)

TABLA 2. Variables consideradas para evaluar el efecto en cultivo de lechuga de la aplicación foliar de diferentes abonos orgánicos. El asterisco y negrita indican diferencias significativas.

Parámetros	**Tratamientos foliares**			
	T	**TC**	**TLC**	**SM**
ácido ascórbico mg $100g^{-1}$	9,8	12,7	15,5	**9,9****
azúcares reductores %	1,074	4,893	2,723	**3,7****
nitratos mg kg^{-1}	1858	3030	2689	**2744****
NMP g^{-1}	2140	2400	1300	2400
confirmación *E. coli*	(-)	(-)	(-)	(-)
Trichoderma sp en hoja	0,4	0,4	0,4	0,46
Trichoderma sp en raiz	**0,53***	**0,53***	0,27	0,20
Azospirillum en raiz	0,13	**0,70***	0,20	0,27

Discusión y Conclusiones

Los tratamientos SM, TLC y TC presentaron tenores mayores de nitratos respecto al T. El contenido más alto de nitrato se presentó en las lechugas tratadas con TC (3030 ppm) y el menor en las lechugas tratadas con T (1858 ppm). Turazi *et al* (2006) en lechuga cultivar Verónica con fertilización química y orgánica obtuvieron valores entre 1100 y 1300 ppm. De Martin y Restani (2003) encontraron que hortalizas de hoja como las endivias y lechugas de hojas crespas tuvieron contenidos de nitratos más altos cuando fueron cultivados bajo un sistema orgánico comparado con un sistema convencional. Mayorga (2008) encuentra a su

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

vez que dicho comportamiento puede variar con el componente varietal. Los tratamientos SM, TLC y TC superaron el máximo permitido para cultivos de verano (2500 ppm).

Respecto a azúcares reductores, el valor más alto fue para TC (4,893 %) y el más bajo para T (1,074 %). El mayor contenido de azúcares reductores estaría indicando una mejora en el estado nutricional y por lo tanto favorecieron las condiciones de crecimiento y el aumento del metabolismo de las plantas. Cometti *et al.* (2004) obtuvieron mayores tenores de azúcares solubles en plantas de lechuga cultivadas en hidroponía vs orgánico y convencional.

En ácido ascórbico, los valores más altos se reflejaron en las plantas tratadas con TLC (15,5 mg 100 g^{-1}), tanto el T como el SM presentaron valores menores y similares (9,8 y 9,9 mg 100 g-1 respectivamente). Tavella *et al*. (2012) encontraron contenidos de ácido ascórbico en lechugas entre 20 y 35 mg 100 g^{-1}.

Todas las lechugas obtenidas en los diferentes tratamientos presentaron valores de NMP g^{-1} superiores al valor tolerado por la autoridad sanitaria (1000 NMP g^{-1}) (CONAL, 2004). Del análisis de los abonos y el agua se puede apreciar que esta última (T) es la mayor fuente de contaminación con microorganismos coliformes. Al comparar los resultados obtenidos en las lechugas de los diferentes tratamientos se puede inferir un efecto inhibidor y/o regulador de TLC en la microflora colérica. Se identifico *Klebsiella sp* como contaminante colérico.

Los lavados de raíces de los diferentes tratamientos presentaron valores positivos de aislamiento de *Azospirillum*. De estos TC presentó el mayor valor, siendo 5,4 veces mayor que el T, lo que implica un favorecimiento de TC para la presencia del mismo.

Para *Trichoderma* en lavados de raíces, todos los tratamientos presentaron aislados positivos. Obteniéndose los valores más altos para T junto a TC. Desprendiéndose de esto último que tanto TLC como SM podrían ejercer un efecto depresor en la presencia de dicho hongo benéfico.

Respecto a *Trichoderma* en la superficie foliar de las lechugas tratadas, los resultados muestran una presencia relativa en todos los tratamientos no existiendo diferencia entre ellos.

Se observan diferentes efectos de los tratamientos en las variables analizadas, siendo conveniente profundizar los estudios planteados.

Referencias bibliográficas

Ali B, Sabri N, Ljung K & Hasnain S. (2009). Auxin production by plant associated bacteria: impact on endogenous IAA content and growth of Triticum aestivum L. The Society for Applied Microbiology, Letters in Applied Microbiology 48, 542-547.

CONAL. Grupo Técnico Criterios Microbiológicos. (2004). Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. Comisión Nacional de Alimentos, Argentina.

Cometti N, Matias G, Zonta E, Mary W & Fernandes M. (2004). Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.4, p.748-753.

De Martin S & Restani P. (2003). Determination of nitrates by a novel ion chromatographic method: occurence on leafy vegetables (organic and conventional) and assessment for Italian consumers. Food Additives and Contaminants, 20 (9): 787-792.

Mayorga I. (2008). Influencia de los factores en un cultivo a campo y en postcosecha de lechuga mínimamente procesada. Tesis presentada como requerimiento parcial para obtener el grado de Magister Scientiae en Horticultura. Universidad Nacional de Cuyo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Rivera M, Rodriguez C & Lopez J. (2009). Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de La Ciudad de Cajamarca, Peru. Rev. Peru Med. Exp. Salud Pública. 26(1): 45-48.
Schmidt R, Ervin H & Zhang X. (2003). Questions and answers about bioestimulants. Golf course management. [http://gcsaa.org] [consulta: Julio 2012].
Tavella L, Salino A, Campos P, Neto S & Ferreira R. (2012). Aplicação foliar de produtos agroecológicos no desempenho agronômico da alfase. ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido, 8 (1): 23-27.
Takayanagui M, Oliveira C, Bergamini A, Capuano M, Okino M & Febrônio L. (2001). Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., 34:37-41.
Turazi C, Junqueira A, Oliveira S y Borgo L. 2006. Acúmulo de nitrato em alfase em funçao da adubaçao, horario de colheita e tempo de armazenamento. Horticultura Brasileira, Brasília, 24 (1): 65-70.
Zhang W, Han Y, Dick A, Davis R & Hoitink. (1998). Compost and Compost water extract-induced systemic acquired resistance in cucumber and Arabidopsis. Phytopathology, 88 (5): 450-455.

A1-590 La agrobiodiversidad como elemento articulador entre el hogar y el huerto urbano

Andrea Serrano Luna, Universidad Veracruzana, fiatlux_@hotmail.com ;
Miguel A. Escalona Aguilar, Universidad Veracruzana, mifana@hotmail.com

Resumen
En Xalapa, Veracruz, México desde 2010 surgió una Red ciudadana autogestiva de agricultura urbana y periurbana que reúne a interesados en cultivar sus propios alimentos e intercambiar experiencias. Con el propósito de investigar el papel que juega la agrobiodiversidad en la modificación de hábitos alimentarios y el manejo de recursos en dichos hogares, se analizaron diez huertos: cinco urbanos y cinco periurbanos. Para medir la agrobiodiversidad de los sistemas de producción agrícola urbana y periurbana se empleó un índice de complejidad de diseño y manejo de la biodiversidad propuesto por Vázquez (2013) y modificado por los autores, y para conocer la percepción de las personas participantes sobre el impacto de la huerta en casa en sus hábitos alimenticios se emplearon una encuesta y una entrevista semi estructurada. Se encontró que la agrobiodiversidad depende mucho del espacio y de la experiencia de los horticultores, ésta se ve enriquecida con el intercambio de materiales, es también un elemento articulador, que mejora la alimentación y la economía del hogar, fomenta diálogo de saberes y promueve el tejido social y la transición a procesos agroecológicos comunitarios.
Palabras clave: agricultura; urbana; alimentación; consumo; red.

Abstract
In Xalapa, Veracruz, Mexicosince 2010 its been articulating in a self-managing manner, what is known as network citizens of urban and peri-urban agriculture from Xalapa, which seeks to bring to getherinterested people in growing theirown food and exchange experiences. In order to investigatethe role playedby agro-biodiversity in the modification of eating habits and themanagement of resources in thesehouseholds, ten orchardswereanalyzed: fiveurban and fiveperiurban. To measure the agrobiodiversity of urban and peri-urban agricultural production systems was used an index about the complexity of design and management of biodiversity proposed by Vázquez (2013) and modified by theauthors, and to know the perceptions of the participants about the impact of owning an orchard at home in their eating habits, were used a survey and a semi-structured interview. We found that agrobiodiversity dependsonmuchspace, the place where the garden is locatedand the experience of growers. AgrobiodiversityIsenriched by the experience exchange, beingalsoit a link element, which improves the power and thehousehold economy, promotes dialogue of knowledges and social fabricand the transition to agro-ecological community processes.
Key words: agriculture; urban; feeding; consume; net.

Introducción

Actualmente la sociedad en el mundo se encuentra inmersa dentro de varias problemáticas que Toledo (2012) denomina “crisis civilizatoria”; éstas son ambientales, económicas, políticas, sociales y culturales; afectándonos de diversas formas: En la disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad adecuada, sumiendo a un sector muy importante de la población en inseguridad alimentaria y una pérdida de su cultura muy grave.
El sistema agroalimentario industrializado ha despojado a los campesinos de sus tierras, provocando serios problemas de contaminación ambiental, problemas de salud, monopolio de redes de comercio y producción de alimentos, además de competencia desequilibrada

con los campesinos y altas tasas de migración. García y Bermúdez (2014) al respecto mencionan que los monocultivos empobrecen los ambientes naturales desplazando o desapareciendo especies nativas, erosionando el suelo, contaminandolos mantos acuíferos con insumos químicos y provocando la pérdida del patrimonio biocultural, entre otros efectos.

En el marco de los esfuerzos sociales e individuales por desarrollar actividades agroecológicas que permitan aliviar y superar los efectos negativos creados por la crisis alimentaria actual, en muchas partes del mundo han emergido iniciativas orientadas a rescatar dos de los derechos primordiales del ser humano: la salud y la alimentación a lo que Boaventura de Sousa Santos propone llamar la ecología de las producciones y distribuciones sociales, es decir, la necesidad de recuperar y poner en valor otros sistemas alternativos de producción y consumo(De Sousa Santos, 2005). Estos grupos de personas están decididas a tomar en sus manos las estrategias para una alimentación más saludable y digna, la protección al medio ambiente, una distribución equitativa de los recursos (tierra, agua, semillas) con un horizonte hacia lo soberanía alimentaria y van desarrollado cada vez más actividades para una transición agroecológica capaz de proveer una fuente confiable de alimentación. En este afán se han creado redes de ayuda ciudadana apoyadas en el ámbito académico las cuales van formando un tejido cada vez más consistente de gestores y promotores de un tipo de vida que aspira a desarrollar un sistema de producción con mayor cantidad y calidad de alimentos y de cuidado de la salud. Las viviendas citadinas, al ser el espacio disponible, se han transformado en huertos donde poco a poco se logra rescatar especies, producir semillas fértiles adaptadas localmente y obtener productos capaces de aportar verdaderos nutrientes,creando lazos comunitarios, compartiendo experiencias y conocimientos y ayudando a la economía del hogar(Escalona, 2013).

En la ciudad de Xalapa, Veracruz México en el 2013 surge la Red Ciudadana de Agricultura Urbana y Periurbana conformada por la sociedad civil interesada en lograr un cambio en su forma de vida, mejorar su salud, cuidar del medio ambiente y lograr un consumo consciente y crítico, la red se organiza a partir del compartir saberes en torno a la producción de alimentos, pero también en la recuperación de la cultura alimentaria y la resignificación de la diversidad biológica y cultural. A través de reuniones quincenales en las diferentes casas de los miembros se va formando una comunidad autogestiva que comparte bienes comunes como las semillas, pero también la comida a partir de los productos que se obtienen en las propias huertas. Después de 2 años se ha consolidado un proceso autónomo en donde cada integrante comparte su experiencia, abre los espacios de sus casas y huertas a otros miembros de la red y se fomenta un sistema de intercambio activo y dinámico de plantas y semillas, lo que redunda en una mayor diversidad en cada una de las huertas.
El objetivo de la investigación fue explorar el vínculo de tres elementos comunes presentes en los huertos de los miembros de la Red Ciudadana de Agricultura Urbana y Periurbana: agrobiodiversidad; manejo y complejidad del sistema de producción para conocer en qué medida inciden en los cambios de hábitos alimentarios y manejo de los recursos.

Metodología
La ciudad Xalapa se ubica en el centro del estado de Veracruz, tiene una altitud media de 1417 msnm. Se caracteriza por clima templado húmedo; temperatura máxima de 34.3°C y mínima entre los 5 y los 10°C; precipitación pluvial media anual de 1,509.1 mm.
Se investigaron cinco huertos urbanos y cinco periurbanos de los integrantes de la Red Ciudadana de Agricultura Urbana y Periurbana de la ciudad de Xalapa, Veracruz; de los cuales 6 fueron blandos (donde los cultivos se encuentran directamente en la tierra) y 4 duros (donde los cultivos están en contenedores o macetas).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para conocer la agrobiodiversidad se empleó el índice propuesto por Vázquez (2013) para estudiar el diseño y manejo de los elementos de la biodiversidad productiva, modificándolo para poder evaluar la complejidad de los diseños y manejo de la biodiversidad en sistemas de producción hortícola urbana y periurbana. Además, se aplicó una encuesta sobre hábitos de consumo y una entrevista semiestructurada con la idea de conocerla percepción de los participantes sobre el papel de la agrobiodiversidad en un proceso de transición agroecológica en los hábitos alimenticios y procesos comunitarios de autogestión.

Resultados y discusiones

La posibilidad de trabajar con la red ciudadana de agricultura urbana permitió conocer la importancia que tiene el cultivo de alimentos en los cambios de los hábitos alimentarios de sus participantes, no sólo por la posibilidad de contar y valorar la producción de parte de su comida, sino también porque permite generar una reflexión sobre la generación de residuos y el aprovechamiento de los recursos (agua, residuos orgánicos e inorgánicos, energía), pero sobre todo por la gran posibilidad de articularse en comunidad en procesos de transición agroecológica.

En el caso de la evaluación de la biodiversidad y la complejidad consideramos que la modificación a la propuesta de Vázquez (2013) nos ayudó mucho a entender lo que ocurre con ella y poder relacionarlo con el tipo de espacio, tamaño del mismo y experiencia de los horticultores urbanos. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para los diferentes parámetros tomados en cuenta para el cálculo del índice de complejidad.

TABLA 1. Comparación de los parámetros analizados por medio del índice, incluyendo el coeficiente de complejidad del sistema Vázquez (2013) modificado por los autores.

Parámetro / Huerto	Coeficiente de Manejo de Biodiversidad y Grado de Complejidad										
	Blandos						Duros				
	UB_1	UB_3	UB_5	PUB_8	PUB_9	PUB_{10}	PUD_6	UD_4	UD_2	PUD_7	$\bar{x}$
Biodiversidad productiva	1.5	2.0	2.8	2.8	2.2	2.9	1.7	1.7	2.0	2.8	2.24
Suelo	2.2	3.8	3.8	3.5	3.8	3.8	3	3.0	3.3	3.2	3.34
Agua	*1.8*	*1.7*	*2.6*	*2.1*	*2.3*	*2.5*	*1.7*	*1.5*	*2.5*	*1.4*	*2.01*
Intervenciones sanitarias	1.7	1.8	2.0	3.2	2.1	3.7	2.0	1.4	1.8	1.8	2.15
Biodiversidad auxiliar	1.4	2.1	3.1	2.3	2.5	2.5	2.3	1.3	2.1	2.2	2.18
Biodiversidad asociada	2.8	2.9	3.0	3.3	3.0	3.0	2.5	2.5	2.1	2.3	2.74
Coeficiente	1.9	2.4	2.9	2.8	2.7	3.1	2.3	1.9	2.3	2.3	2.45
Complejidad	PC	MC	MC	MC	MC	C	MC	PC	MC	MC	

UB: Urbano; PUB: Periurbano.

Se aprecia que es el manejo del suelo y los sustratos el elemento que más elevado resultó, lo que muestra el gran interés en mantener la fertilidad y generar sus propios abonos, vinculado ello, con el manejo de los residuos orgánicos. En contraste el valor más bajo encontrado fue el vinculado al agua, en el que no todas las personas participantes en la investigación tienen la posibilidad de establecer un sistema de captación y almacenamiento de agua pluvial, sin embargo establecen sistemas de ahorro y uso eficiente del agua.

Con respecto al origen del huerto y el grado de complejidad, se encontró que los valores más altos se asociaron a las unidades productivas que se encuentran en los huertos

urbanos blandos, es decir que cultivan en tierra, lo que puede estar asociado al tamaño del huerto y la posibilidad de realizar más prácticas integrales de manejo.

Esto quiere decir que los cultivos en contacto con el suelo producen plantas con mayor productividad y calidad, haciendo que el sistema se vuelva más complejo, dinámico y con posibilidades de seguir creciendo. Otro factor importante es el espacio donde están ubicados, ya que estos huertos cuentan con una mayor extensión (m^2) y es por ello que pueden tener mayores niveles de agrobiodiversidad (plantas y animales de cría), al igual que más elementos asociados y auxiliares, como barreras vivas perimetrales, corredores ecológicos internos, arboledas, cercas vivas perimetrales, polinizadores, reguladores naturales y macrofauna en el suelo, entre otros.

Un elemento que nos ayuda a explicar más este proceso, es el vinculado a la experiencia que se lleva cultivando, en la Tabla 2, se aprecia que conforme más tiempo se tiene manejando una huerta, más complejo es el sistema y aporta en un porcentaje mayor a la dieta del hogar. En ningún caso estudiado, se persigue un beneficio pecuniario, sino mejorar la salud (calidad de vida) y aliviar la problemática ambiental.

TABLA 2. Características de los huertos urbanos y periurbanos y autoabasto de alimentos.

Huerto	Grado de complejidad de la biodiversidad	Antigüedad (Años)	Proporción de la dieta cubierta con productos del huerto (%)
UB_1	Poco complejo	2	5
UD_4	Poco complejo	3	6
PUD_7	Medianamente complejo	3.5	10 - 15
UD_2	Medianamente complejo	1.5	15
PUD_6	Medianamente complejo	2.6	20
UB_3	Medianamente complejo	3	30
PUB_9	Medianamente complejo	5	30
PUB_8	Medianamente complejo	2	35
UB_5	Medianamente complejo	5	35
PUB_{10}	Complejo	12	50 - 60

Cuando se conversó con los participantes de la Red Ciudadana de Agricultura Urbana y Periurbana el común fue que si bien es importante producir parte de sus alimentos, valoran de forma especial el poder hacerlo en comunidad, el compartir saberes y los productos que van obteniendo, pero también han ido poco a poco modificando sus hábitos alimentarios, incorporando una mayor diversidad de alimentos frescos a su dieta y valoran el que no tenga agrotóxicos, pero también se modifica el acto de consumo apoyando y fomentando la economía local, al comprar en mercados regionales. Otro elemento importante de la participación en red es que se atreven a transmitir sus conocimientos del manejo de la actividad productiva, lo cual da como resultado una significativa cohesión que poco a poco va formando un tejido social, cuyos actores se empoderan gracias al fortalecimiento de los lazos comunitarios en que se basan sus principios. Paulatinamente, se hace más visible la influencia de la red en la sociedad.

Es importante señalar que la obtención de un desempeño favorable en el sistema de producción depende de los siguientes factores: a) las condiciones de ubicación (urbano o periurbano); en este caso los huertos establecidos en la zona periurbana se vieron favorecidos. b) las dimensiones del espacio destinado a dicha práctica. c) las interacciones bióticas y abióticas dentro del sistema. d) la antigüedad en cuanto a experiencia y trabajo en la tierra. e) el tipo de huerto: duro (establecidos en contenedores como macetas) o blando (cultivo establecido directamente en el suelo). Como ya dijimos, los blandos presentan un

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mejor resultado, con una estructura más diversificada y cumplen funciones diferentes en su manejo.

Estos elementos son determinantes en el desenvolvimiento y complejidad del sistema de producción agrícola en áreas urbanas y periurbanas. También es importante recordar que Vázquez *et al* (2010) menciona que la integración y diversificación de rubros productivos no son la única solución para aumentar la complejidad de los agroecosistemas.

Tras el estudio, se demuestra en qué forma la agricultura urbana y en este caso la agrobiodiversidad presente en ella es un elemento favorable al proceso de transición agroecológica, fomentando las prácticas ecológicas en los huertos urbanos y periurbanos, la conservación de biodiversidad, la creación de un banco de germoplasma de especies locales, el impulso de comunidad y la creación de lazos sociales con la transmisión de conocimientos tradicionales y experiencias.

Conclusiones

A partir de los métodos utilizados en el presente trabajo, se concluye que el grado de complejidad encontrado en los huertos estudiados está relacionado con las características externas del sistema de producción agrícola urbana y periurbana, es decir, el tamaño del área destinada al establecimiento del huerto, la antigüedad de su creación, el tipo de huerto y en este caso la zona geográfica donde se encuentra. Dando como resultado una agrobiodiversidad favorecida, ya que permite mayor diversidad, complejidad, diseño y manejo, ofreciendo elementos para que el sistema sea resiliente. Según la FAO (2012), la agricultura urbana es un factor influyente en la soberanía y seguridad alimentaria de la población, que protege a la sociedad ante cualquier cambio o amenaza.

Finalmente, los miembros de la Red Ciudadana de Agricultura Urbana y Periurbana de Xalapa, mencionan que la agrobiodiversidad presente en los huertos cumple un papel importante dentro del hogar, ya que es un agente detonante que los ha incitado a la transformación de hábitos de consumo, tanto de alimentos como de otros insumos utilizados en la vida diaria. Este hecho ha dado como resultado un consumo consciente, crítico y responsable, que cuestiona y analiza el modelo agroindustrial actual y a los grandes monopolios. Cabe mencionar que en esta práctica la red se ha caracterizado por apoyar el comercio justo, asumir una conciencia social, ambiental, económica, política y cultural.

Referencias bibliográficas

De Sousa Santos B (2005). El milenio huérfano, ensayos para una cultura política. Ed. Trotta, Bogotá, Colombia: 375 pp.

Escalona, AM. (2013). Los Tianguis y Mercados de alimentos orgánicos en México: Favoreciendo procesos participativos de producción-consumo a nivel local. En. Cuellar, M., A. Calle y D. Gallar (eds). Procesos hacia la soberanía alimentaria. Perspectivas y prácticas desde la agroecología política. Ed. Icaria, España. P.p. 113-126.FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2012) Ley Marco. Derecho a la alimentación, Seguridad y Soberanía Alimentaria. XVIII Asamblea Ordinaria del Parlamento Latinoamericano. Panamá.

García ME & Bermúdez G (2014) Alimentos Sustentables a la carta: de la tierra a la mesa. CONABIO. México. s/p.

Toledo VM. (2012) Diez tesis sobre la crisis de la modernidad. Polis: Revista de la Universidad Bolivariana. 11 (33): 283-290.

Vázquez L & Matienzo Y (2010) Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plagas. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba: 2-12.

Vázquez LL (2013) Diagnóstico de la complejidad de los diseños y manejos de la biodiversidad en sistemas de producción agropecuaria en transición hacia la sostenibilidad y la resiliencia. Revista de Agroecología. Universidad de Murcia. 8 (1): 33-42.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-597 Investigación aplicada en el manejo agroecológico de los recursos del solar familiar para la región centro de Veracruz, en el trópico de México

María del Carmen Alvarez. malvareza@colpos.mx
Carlos Olguín Palacios. olguin@colpos.mx
Alberto Asian Hoyos. aasiain@colpos.mx Colegio de Postgraduados.

Resumen
Se presenta la investigación aplicada realizada de acuerdo a las características agroecológicas de la zona centro de Veracruz, en el trópico de México. El objetivo planteado fue, diseñar y operar un centro de aprendizaje e intercambio de saberes (CAIS), como un módulo, no sólo demostrativo, sino inspirativo, en donde lo(a)s productore(a)s, decidan, adapten y adopten lo que consideren útil, de acuerdo a sus condiciones de vida. La metodología de la estrategia de investigación se basa en diagnósticos participativos y a partir de ellos se diseñan y operan tecnologías para la utilización de materiales regionales (en la construcción de las viviendas y unidades de producción), autosuficiencia alimentaria y autosuficiencia energética. A través del tiempo en el que se ha operado el CAIS, se han impartido talleres a estudiantes, técnicos y grupos de productor@s, que actualmente operan algunas de las tecnologias aprendidas.
Palabras clave: materiales de construcción alternativos, autosuficiencia alimentaria y energética.

Abstract
Applied research carried out according to the agroecological characteristics of the central Veracruz area in the tropics of Mexico is presented. The stated objective was to design and operate a center of learning and knowledge exchange (CAIS) as a module, not only demonstrative, but inspiring too, where producers, decide, adapt and adopt what they consider useful, according to their living conditions. The methodology of the research strategy is based on participatory assessments and from them are designed and operating technologies for the use of regional materials (in the construction of housing and production units), food self-sufficiency and energy self-sufficiency. Through the time in which operated the CAIS, have given workshops to students, technicians and groups producers, currently operating some of the technologies learned.
Keywords: alternative building materials, food and energy self-sufficiency.

Introducción

Las características agroecológicas de la zona centro del Estado de Veracruz (cuerpos de agua, permanentes o semipermanentes, en las partes bajas, una zona intermedia con muy malos suelos y lomeríos con acahuales) y las condiciones de vida de los habitantes de esta región, con altos índices de marginación y pobreza, son los referentes para generar investigación aplicada para el diseño y operación de un centro de aprendizaje e intercambio de saberes (CAIS). Los tres aspectos fundamentales en los que se basa esta estrategia de investigación, son: utilización de materiales regionales para la construcción de la vivienda y unidades de producción, autosuficiencia alimentaria y autosuficiencia energética. Para su operación se contemplan unidades de producción a dos niveles: autoconsumo, para satisfacer el abasto de una familia y comercial que permite realizar ventas de los excedentes. El objetivo ha sido, diseñar investigación aplicada, para operar el CAIS, como un módulo, no sólo demostrativo, sino inspirativo, en donde lo(a)s productore(a)s, decidan, adapten y adopten lo que consideren útil, de acuerdo a sus condiciones de vida.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia

La investigación aplicada, se basa en métodos cualitativos- cuantitativos. Ésta se apoya en los diagnósticos realizados, para el diseño y operación de tecnologías: utilización de materiales regionales (en la construcción de las viviendas y unidades de producción); autosuficiencia alimentaria y autosuficiencia energética.

- Utilización de materiales regionales para la construcción de la vivienda y unidades de producción. Se incorpora la visión, de acuerdo a los diagnósticos, de los posibles receptores finales de la propuesta. Con ello se definen, en una primera aproximación, los aspectos técnicos y culturales de las viviendas de los pobladores de los municipios más cercanos al Campus Veracruz.

- Autosuficiencia alimentaria. Mediante diagnósticos participativos, se detectan organismos vegetales y animales de alto valor nutricional, que pueden ser incorporados en las unidades de producción familiares. Para ello se han diseñado y operado sistemas de producción agroacuícola (agrícolas, y acuícolas), que se interrelacionan entre sí, lo que ha permitido que los productos de algunos componentes sean los insumos de otros.

- Autosuficiencia energética. Se basa en el uso de tecnologías apropiadas: producción de abonos orgánicos (reciclaje de materia orgánica); sistemas de cultivo de alta eficiencia y bajos insumos (hidroponia orgánica); uso eficiente del agua con bombas de ariete hidráulico, bomba de sogas, captación de agua de lluvia y sistemas de riego (goteo, micro aspersión, subirrigación); energía solar para el deshidratado de productos alimenticios (hortalizas, frutales, condimenticias y medicinales); uso eficiente de energía calórica, mediante el diseño, construcción y operación de estufas ahorradoras de leña (construidas con materiales de la región) y ahumadores rústicos para la conservación de productos cárnicos (peces, crustáceos, aves, bovinos, cerdos y ovinos); agroindustrias, la transformación de los productos del solar, es de suma importancia, ya que por medio de prácticas sencillas la familia puede disponer de este abasto durante todo el año ó bien darle un valor agregado, para la comercialización, contribuyendo a mejorar la economía familiar.

Resultados y discusiones

Los resultados que se presentan corresponden a la investigación aplicada diseñada, operada y evaluada en el CAIS.

Utilización de materiales de construcción regionales, para la vivienda y unidades de producción**.** Se utilizan materiales y técnicas de construcción de acuerdo a las características bioclimáticas del medio y se consideran las costumbres que aún existen, relativas al trabajo comunitario (faenas, tequios[1], mano vuelta), como un factor importante para la construcción de la vivienda sugerida. Los materiales utilizados se pueden clasificar básicamente en dos tipos: de la región (guadua colombiana que es similar al bambú común pero con alta resistencia a esfuerzos físicos, troncos y hojas de palma, suelo rojo, y suelo arcilloso) y algunos elementos constructivos convencionales. La consideración de factores bioclimáticos ha sido muy importante para obtener mayor confort en la vivienda, sobre todo en cuanto al aislamiento térmico eficiente. El proyecto y la ejecución del mismo constituyó el trabajo de tesis de dos estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Cristóbal Colón de la ciudad de Veracruz (Delfín y Domínguez, 1999). Para la construcción de unidades de producción hortícola y un estanque para cría de peces se utilizaron también

[1] Tequio y mano vuelta, formas comunitarias de trabajar que data desde épocas prehispánicas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

materiales de la región: arcilla, zacate y piedra. Los materiales convencionales utilizados han sido: grava, cal y cemento.

➢ Autosuficiencia Alimentaria**.** La producción agrícola la constituyen cultivos que aportan de una manera directa a la autosuficiencia alimentaria, debido a sus contenidos nutricios, además de apoyar a la economía familiar mediante el autoconsumo y/o la comercialización. Los sistemas de cultivo agrícola (hortalizas, condimenticias, medicinales, aromáticas, ornamentales, leguminosas y frutales) son variados: cercas vivas, abonadas con excretas composteadas; a cielo abierto; en canteros construidos con materiales de la región y que utilizan como substrato una mezcla de abono orgánico, tierra y arena, con sistemas sencillos de riego por goteo; en zonas de alta humedad, en donde sólo especies hidrófilas pueden ser cultivadas y sistemas más tecnificados pero de fácil operación como la hidroponía orgánica (Olguín, & Alvarez, 1997). En la Tabla 1, se presenta la evaluación de la productividad en los diferentes métodos de cultivo operados en el CAIS.

TABLA 1. Evaluación de la productividad en los diferentes métodos de cultivo operados en el CAIS.

Método de cultivo	Cultivo	Ciclo de producción	Productividad Promedio (kg m^{-2})
Cercas vivas	Nopales	2 meses	9.2
Hortalizas a cielo abierto	Calabacita pipian	3 meses	6.5
Canteros	Berenjena	4 meses	21.25
Canteros	Lechuga escarola	1mes	6.8
Hortalizas hidrófilas	Espinaca de agua	1 mes	12.8
Hortalizas hidrófilas	Malanga	7 meses	9.2
Hidroponía Orgánica	Tomate	3 meses	20.4
Hidroponía Orgánica	Ejotes	2 meses	34.8
Hidroponía Orgánica	Chile habanero	3 meses	5.8

La presencia de especies frutales en los solares, representa un gran potencial para la alimentación de la familia. El cosechar diversos frutos a través del año permite proveer de alimentos ricos en fibra, vitaminas y minerales, además este tipo de alimentos presentan propiedades funcionales. En algunos casos aporta ingresos económicos a través de la comercialización en fresco y/o industrializada (mermeladas, conserva, jaleas, deshidratados, etc), durante todo el año. La tabla 2 muestra los contenidos nutrícios de algunos frutales, producidos en el módulo (Hernández, M., et al, 1974).

TABLA 2. Características nutricias de ciertos frutales tropicales, producidos en el módulo.

Frutal	PC*	Energía	Proteína	Ca	Fe	Ácido Ascórbico	Vit A
	%	Kcal	g	mg	mg	mg	UI
Guanábana	68	38	0.4	52	2.27	21	128.04
Guayaba	82	55	1.0	33	1.32	199	97.68
Mango	55	46	0.9	19	1.50	65	685.08
Papaya	68	25	0.5	23	0.46	48	73.26
Plátano	68	86	1.4	12	1.78	12	208.89
Tamarindo	50	258	5.9	169	4.62	8	33.00

*Porción Comestible

En el CAIS se ha trabajado en la producción de alimentos para consumo animal con organismos acuáticos y terrestres y se reportan experiencias en la cría de animales, por lo que se le ha denominado agroacuicultura (Olguín, et al., 1999). En las zonas tropicales de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

alta humedad existen con frecuencia porciones de agua y tierra continuamente interrelacionadas. La idea es aprovechar la elevada productividad biológica de estos lugares (recursos terrestres y acuáticos) para beneficio de sus pobladores, alterando de forma mínima el medio natural. Se han cultivado especies acuáticas que permiten mejorar el nivel de bienestar de familias campesinas, mediante la producción de organismos vegetales y animales para autoconsumo y/o comercialización. En un estanque de forma rectangular de 4 m x 8m x 0.5m ($16m^3$), impermeabilizado con membrana de PVC, 100 organismos de tilapia, desde alevines hasta una talla promedio de 300 g, se han alimentado con lombrices y espinaca de agua, *Ipomea aquática*, durante 4 meses. Otro organismo importante que há sido cultivado es un caracol dulce acuícola (tegogolo (*Pomacea sp*.), se han alimentado con espinaca de agua durante 9 semanas con una densidad de siembra de 22 caracoles por litro, los resultados obtenidos reportan una producción equivalente de 28 kg de peso bruto de caracol por m^3, con una sobrevivencia del 93% (Lagunes, 1997). Tanto la tilapia como el tegogolo, representan excelentes alimentos, fáciles de cultivar y con contenidos nutricios altos en proteína.

La ganadería en el solar, presenta como uno de los principales problemas la alimentación, ésta se realiza a partir de los desperdicios de la comida de la familia, o bien con alimentos balanceados de alto costo. La mayoría considera que la cría de animales es como una caja de ahorro que ocupan para los acontecimientos especiales, o para solventar problemas económicos que se presentan. Debido a esta problemática se han realizado trabajos orientados a la producción de raciones balanceadas para cerdos y novillos semiestabulados, los ingredientes utilizados han sido: malanga (*Colocasia esculenta (L) Schott*), del cormo, se obtiene por procedimientos sencillos una gran cantidad de almidón de grano muy fino y de alta digestibilidad, su conversión se logra fácilmente mediante cocimiento ligero o deshidratación solar, con lo que aumenta su vida útil; Azolla, *Azolla,spp.,* helecho acuático que puede fijar nitrógeno atmosférico y que posee hasta 25% de proteína y es rico en contenidos vitamínicos; Espinaca de agua, *Ipomoea aquatica,* es una hortaliza acuática de alta productividad, se han tenido rendimientos promedio equivalentes de 9.40 kg/ $100m^2$/día, en infraestructuras de drenaje agrícola, los contenidos nutricios en 100g de porción comestible, en base seca son: 3.9 g de proteína, 76 mg de calcio, 48 mg de vitamina C y 4800 unidades internacionales de vitamina A; Lemnaceas, *Spirodela polirhiza y Lemna equinoctialis,* pequeñas plantas flotantes con alta productividad y cuyo contenido nutricio es de 23 g de proteína en 100g de materia seca, ésto las hace una fuente proteica importante; pasto pará, *Brachiaria mutica,* gramínea con un contenido proteico del 6-15%, cultivado en un bajo de inundación temporal, se maneja el manto freático (subirrigación); topotes o poecilidos, *Poecilia sp.,* pequeños peces muy comunes en los cuerpos dulceacuícolas del trópico, estos organismos se pueden cultivar o capturar para obtener de ellos una harina con un contenido de proteína de hasta 64%, en base seca, además de aportar aminoácidos esenciales como lisina y metionina, así como vitaminas y minerales. La transformación de los ingredientes se hace mediante técnicas sencillas y con utensilios comunes en las comunidades.

Engorda de cerdos semiestabulados. Los procesos para la elaboración del alimento incluyen: cocimiento y molido en fresco para el pescado; lavado, cortado en trozos y cocimiento para la malanga, y únicamente lavado para la azolla, que es administrada en crudo. Además de forrajeo matutino de 3 horas en una pradera sembrada de espinaca de agua. La engorda duró 16 semanas, con un incremento de peso promedio diarios de 0.592 kg. La relación beneficio-costo (B/C), reportada es de 1.82.

Suplementación de novillos en pastoreo. En un sistema semintensivo de producción que integra: malanga, azolla, lemnáceas y topotes, para la elaboración de un alimento

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

balanceado y pastoreo intensivo (en praderas de pasto pará, con manejo del manto freático). Se lograron incrementos promedio de peso de 0.894 kg por día, durante 165 días que duró la engorda.

- Autosuficiencia energética**.** Para contribuir a la autosuficiencia energética, las tecnologías apropiadas que se operan en el CAIS, se describen a continuación: producción de bioabonos por lombricomposta y digestión anaeróbica, para su elaboración se han utilizado malezas (acuáticas. o terrestres), mezcladas con excretas animales (Alvarez, et al. 2001), los abonos se han utilizado en la producción agrícola; hidroponia orgánica, es un sistema de cultivo intensivo de alta eficiencia y bajos insumos, los nutrimentos se toman de los abonos orgánicos, el abastecimiento de agua es continuo, automático y en niveles óptimos, bajo este sistema se han cultivado esquejes de vainilla, con crecimientos 3.3 veces superior al reportado en campo para condiciones óptimas; uso eficiente del agua, para lograrlo se operan bombas de ariete hidráulico (hidroarietes), bomba de soga, captación de agua de lluvia y sistemas de riego de alta eficiencia, goteo y microaspersión; deshidratación solar, mediante deshidratadores de fácil construcción, con materiales de uso común y cuyos componentes son: un colector de energía, ubicado en la base, un sistema de extracción de vapor, en la parte superior cubierto con tela de mosquitero y la estructura contenedora, en éstos se han deshidratado, hojas (para infusiones y condimentos), frutos y hortalizas, para autoconsumo, comercialización y diseño y elaboración de bisutería. El uso de energía calórica, se ha hecho mediante la operación de estufas ahorradoras de leña y un ahumador. Ejemplos de agroindustrias que se han operado a partir de la capacitación son: deshidratado de piña, en Tlalixcoyan, Veracruz y bisutería artesanal en Paso de Ovejas, Veracruz, la transformación de los productos del solar, es de suma importancia, ya que por medio de prácticas sencillas la familia puede disponer de este abasto durante todo el año ó bien darle un valor agregado, para la comercialización, contribuyendo a mejorar la economía familiar.

Conclusiones

Lo más importante ha sido cumplir com el objetivo planteado: “módulo, demonstrativo, inspirativo”, en él se han impartido talleres a estudiantes, técnicos y grupos de productor@s, que actualmente operan algunas de las tecnologias aprendidas.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Línea Prioritaria de Investigación en Agroecosistemas tropicales por el apoyo recibido.

Referencias bibliográficas

Álvarez AMC., C. Olguín, A. Asiain, G. Alcántar. A. Castillo. (2001). Perspectivas de Biotecnificación de Solares Familiares de las Zonas Bajas Tropicales. Revista TERRA. Vol 19- 37-45. Chapingo, Texcoco, Estado de México.

Hernández M, Chávez A, Bourges H. (1974). Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos. Instituto Nacional de la Nutrición.

Delfín PA., AR, Domínguez. (2001). Módulo de Inspiración: Vivienda suburbana adecuada al clima cálido-húmedo. Informe sobre Servicio Social, para obtener el título de Licenciado en Arquitectura. Universidad Cristóbal Colón, Veracrua, Veracruz. México.

Lagunes, B. (1997). Cultivo de tegogolo, *Pomacea spp.,* alimentado con espinaca de agua*, Ipomoea aquatica.* Tesis de Ingeniera en Acuacultura. ITMAR. Boca del Río, Veracruz. México.

Olguín, PC. y MC. Alvarez, (1997). Hidroponia Orgánica: un sistema intensivo de cultivo basado en el manejo integral de los recursos naturales. Sistemas integrales en acuicultura para el desarrollo sustentable. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F. Pp. 130-136.

Olguín PC., MC. Alvarez, y A. Asiain.1999. Tecnología Agroacuícola en la Cuenca Baja del Río Papaloapan. La experiencia del Campus Veracruz, Colegio de Postgraduados. Red de gestión de Recursos Naturales. Fundación Rockefeller. México. pp 108.

A1-602 Projeções de produtividade (kg/ha) de massa verde em uma lavoura de Xique-Xique no quarto qno de plantio

Frederico Campos Pereira, Prof. Dr. Instituto Federal da Paraíba;
frederico.pereira@ifpb.edu.br;
Daniel Duarte Pereira, Prof. Dr. Universidade Federal da Paraíba,
danielduartepereira@hotmail.com;
Vera Lúcia Antunes Lima, Prof.ª Dra. Universidade Federal de Campina Grande;
antuneslima@gmail.com;
Guilherme Medeiros Santos, Graduando Agroecologia, IFPB-Campus Picuí,
guilherme.ngo@hotmail.com;
José Raniéri dos Santos Ferreira, Agroecólogo CEOP; ranieri.asa@bol.com.br

Resumo: Este trabalho desenvolveu um modelo agroecológico de recuperação de áreas degradadas através do plantio do Xique-xique, que é uma espécie xerófila, em três áreas degradadas: a) Uma por retirada de jazida para estrada; b) outra por Resíduos Sólidos e c) outra por Agricultura. Foi observado o seu desenvolvimento durante 1.460 Dias Após o Plantio (DAP). Parcelas mediam 10,0 m x 10,0 m e houve a observação do índice de sobrevivência da espécie e o acompanhamento se seu desenvolvimento fisiológico, no parâmetro de produção de biomassa verde. Em todas as áreas observou-se um índice de sobrevivência das plantas de 100%. A área com brotações mais expressiva e consequentemente com maior índice de formação de matéria verde foi a área degradada por Resíduos Sólidos (Lixão), que quando projetada para 1 hectare poderia produzir mais de uma tonelada de massa verde por ano.
Palavras Chave: Caatinga, Seridó, xerófitas.

Abstract: This paper developed an agro-ecological model of degraded areas recovery through Xique-xique planting, which is a xerophytic species, in three degraded areas: a) a road; b) Solid Waste other by c) other by Agriculture. Its development was observed during 1460 Days After Planting (DAP). Plots measured 10.0 mx 10.0 was me the observation of the species survival rate and monitoring if their physiological development, green biomass production parameter. In all areas there was a 100% survival rate. The area with more expressive shoots and consequently more green matter formation index was the area degraded by solid waste (Dump), that when designed for one hectare could produce more of a green mass tonne per year.
Keywords: Caatinga, Seridó; Xerophytes.

Introdução

O Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) é uma cactácea bastante comum no semiárido nordestino, desenvolvendo-se muito bem nas áreas mais secas, cresce em solos rasos, em cima de rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas. O Xique-xique é uma planta da família Cactaceae, de tronco ereto com galhos laterais afastados e descrevendo suavemente uma curva ampla em direção ao solo. Seu caule

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

e seus ramos possuem dez arestas espinhentas, denominadas de costelas. É utilizada como planta forrageira da Caatinga. Seus espinhos medem até 10 centímetros de comprimento, podendo atingir 3,75 m de altura, tem a capacidade de se alastrar (daí ser conhecido também como alastrado) por mais de 10 metros de diâmetro, fato esse que elucida a presença de uma gama de outras forrageiras na parte interior dessas reboleiras, seria de alguma forma uma proteção para a germinação destas. Suas brotações basais desenvolvem-se horizontalmente, para depois ficarem na vertical em forma de candelabro contendo costelas com grande quantidade de espinhos (GOMES, 1977).

A delimitação do semiárido encontra outras definições. O Ministério da Integração Nacional (2005) definiu uma nova delimitação do semiárido brasileiro a partir de três critérios técnicos: precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm; índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico, que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; risco de seca maior que 60% tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

O município de Picuí foi a área onde montou-se o experimento e apresenta-se quanto à cobertura natural, inserida em uma região que está caracterizada pelo Bioma Caatinga, bem expressiva, porém bastante degradada ao longo do tempo para a exploração da lenha, produção de carvão, ocupação do solo com agricultura e com pasto para a pecuária, além da mineração. Pode-se detectar também que a vegetação predominante nessa região é reflexo do solo, do relevo e do clima predominante; por isso, predomina um alto grau de empobrecimento da vegetação, constituindo-se de extratos compostos por árvores (de pequeno porte de 3 a 7 m), arvoretas, arbustos e ervas que secam no período de seca. (ALVES, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a formação de biomassa (massa verde em quilos/hectare/ano) da espécie xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) após quatro anos do plantio orgânico em três áreas degradadas do Semiárido Brasileiro (SAB).

Metodologia

O experimento foi montado no ano de 2011 em três áreas antropizadas, descritas a seguir: a) Uma degradada por retirada de jazida para estrada; b) outra por Resíduos Sólidos e c) outra por Agricultura (monocultivo de algodão), todas inseridas no município de Picuí – PB. Picuí apresenta uma área de 66.646,68 ha. Encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Seridó e seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 6°28’ e 6°69’ de latitude sul e entre os meridianos de 36°21’ e 36°46’ de longitude oeste. Está inserido na mesorregião da Borborema e na microrregião do Seridó Oriental.

As hastes do Xique-xique (*P. gounellei*) foram retiradas através de cortes parciais em plantas matrizes que ocorriam no entorno do experimento, uniformizadas em tamanhos de 60 a 70 cm aproximadamente e submetidas a um período de cura de 5 dias (Figuras 1 e 2). As parcelas mediam 10,0 m x 10,0 m. O espaçamento entre as plantas era de 2 m x 1 m e cada parcela continha aproximadamente 60 plantas. Para o plantio preparou-se covas de aproximadamente 30 cm x 30 cm x 30 cm e adubou-se com cerca de 1 kg de esterco bovino curtido. As plantas foram avaliadas 4 anos após o início do experimento. O cultivo desta espécie adotou as técnicas orgânicas de plantio e cultivo sem o uso de agroquímicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

No presente trabalho foi usado como método indireto de avaliação o peso úmido (matéria verde) das brotações, destacadas da planta principal via destruição parcial das partes que brotaram ao longo dos 1.460 dias após o plantio (DAP). Essas hastes foram pesadas em balança eletrônica digital eos dados planilhados em programa Excel e após foram realizadas estatísticas simples evidenciando a média dos pesos em gramas.

FIGURAS 1 e 2. Corte das hastes do xique-xique e cura á sombra por 5 dias antes do plantio.

De acordo com a classificação de Köppen o clima da área de estudo é considerado do tipo Bsh - Semiárido quente, seco com oscilação de temperatura média mensal entre 21,8°C a 24,7°C e sua temperatura anual por volta dos 23,°. A precipitação predominantemente é abaixo de 600 mm.ano^{-1} e nesta região as chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do norte (PARAÍBA, 2006). O plantio foi realizado em março de 2011 e a colheita por amostragem foi realizada em março de 2015, sendo retiradas as brotações laterais de três plantas por linha.

Resultados e Discussão

Aleatoriamente escolheram-se três plantas para destruição parcial preservando a haste principal que originou o plantio e cortou-se as demais brotações que surgiram ao longo do tempo (Figura 3 e 4), para pesagem no laboratório de Biologia do IFPB Campus Picuí. Chegou-se aos números finais por meio de cálculo de médias simples a partir da medição de três plantas por linha em cada parcela em três áreas degradadas: a) Estrada; b) Agricultura e c) Lixão.

FIGURAS 3 e 4. Plantio de xique-xique e detalhe das brotações que foram cortadas para pesagem no quarto ano após o plantio.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A projeção ocorreu mediante a avaliação do índice de sobrevivência da cada área, que foi em todas da ordem de 100 %. Observando o espaçamento de plantio de 2,0 m x 1,0 m chega-se a uma população de 5.000 mil plantas por hectare. O quantitativo final encontra-se quando multiplica-se a massa verde (peso em Kgs) média por planta individual pela quantidade total de plantas por hectare.

Destaca-se na Tabela 1 a área degradada por resíduos sólidos que atingiu 1.105,28 quilos de massa verde por hectare, quando projetada pelo número de plantas sobreviventes 4 anos após o plantio. A área degradada por agricultura foi a que menos massa verde produziu por hectare, mas mesmo assim atingindo 859,44 quilos por hectare, o que para uma área degradada é de fato interessante.

TABLA 1. Projeção de produção de matéria verde (em $kg.ha^{-1}.ano^{-1}$) de uma lavoura de xique-xique no quarto ano de plantio.

Áreas	**Médias finais kg/planta**	**Nº plantas/ha**	**Total Kg**	**Massa verde $Kg.ha^{-1}.ano^{-1}$**
Estrada	0,78	5.000	3921,11	980,28
Agricultura	0,69	5.000	3437,78	859,44
Lixão	0,88	5.000	4421,11	1.105,28

Resultados de pesquisa apresentados por SILVA et al., (2006) indicam que os espaçamentos mais adensados apresentam maiores produtividades, sendo para o xique-xique plantado no espaçamento 1,0 x 1,0 m alcançou 910,0 $kg.ano^{-1}.ha^{-1}$.

Pereira, (2010) realizando pesquisa de campo no Assentamento serra do monte em Cabaceiras na Paraíba, já avaliava que os assentados afirmavam que as plantas mais importantes para o enfrentamento com a seca para a alimentação dos rebanhos, eram: A palma, com mais de 81,25% das respostas, seguidas da macambira e do xique-xique, que tiveram 43,75% e 31,25% das citações, respectivamente, seguidas do cardeiro, facheiro, capins diversos, sorgo e milho. Portanto vê-se que o homem do campo lembra-se da macambira e do xique-xique como alternativa para os seus momentos mais difíceis, que é quando chega à época seca na região.

Conclusões

É fundamental a presença das xique-xique como ferramenta no processo de recuperação de degradações antrópicas no semiárido, para que se possa recompor não só o espaço degradado, mas quebrar paradigmas no que diz respeito a utilização dessas plantas como ferramentas agroecológicas de regeneração de ambientes antropizados e de alternativas de forrageamento para os rebanhos locais.

As respostas fisiológicas dessa espécie observadas ao longo de 1460 DAP demonstraram que ela possuei adaptabilidade às condições edafoclimáticas do bioma e conseguem produzir matéria verde, tornando-se bancos de reserva forrageira estratégica para os períodos mais graves da estiagem no semiárido brasileiro (SAB).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Alves GS & GJA; Rocha, (1977) desertificação no município de Picuí-PB: O geoprocessamento aplicado a um diagnóstico ambiental. Artigo apresentado no: II Congresso de Pesquisa e inovação da rede Norte Nordeste de educação tecnológica João Pessoa - PB – 2007.

Gomes, RP. (1977). Forragens fartas na seca. 4 ed. São Paulo: Nobel. 233p.

Lima, GFC; Silva, JGM.; Maciel, F. C.; Pereira, FAM.; Nobre, FV. ; Amorim, JRA. de; Souza, NA. de ; Holanda, JS. (1996). Avaliação de cactáceas nativas e silagem de sorgo forrageiro como volumosos para bovinos em confinamento. In: Simpósio nordestino de alimentação de ruminantes, 6.,1996, Natal. Anais. Natal: EMPARN, 1996. pp. 200.

Paraíba. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. (2006). Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano estadual de recursos hídricos: resumo executivo & Atlas. Brasília, DF. 112 pp.

Pereira, FC. (2010). Metodologias para recuperação de áreas degradadas no semiárido da Paraíba utilizando o xique-xique (*Pilosocereus gounelle*i) e a macambira (*Bromelia laciniosa*). Campina Grande: UFCG. 88 pp.il. Dissertação de Mestrado.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-606 Presencia y valoración del recurso forestal en agroecosistemas de la Región Pampeana Argentina. Su importancia para el mantenimiento de la agrobiodiversidad.

María José Iermanó[1], Alejandro D. Maggio[1], Santiago J. Sarandón[1,3] & L. Nora Tamagno[2].

[1] Curso de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. [2] Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. [3] CIC, Provincia de Buenos Aires.
mariajoseiermano@gmail.com

Resumen
Históricamente en la región pampeana argentina predominaron los sistemas mixtos familiares (agricultura y ganadería pastoril), en los que el recurso forestal aparece como un componente de los agroecosistemas. El proceso de agriculturización significó un detrimento de la actividad ganadera y del componente forestal, profundizando la disminución de la agrobiodiversidad. Se analizó la importancia del recurso forestal en agroecosistemas mixtos familiares y agrícolas empresariales de la región pampeana, mediante el uso de indicadores de sustentabilidad. La presencia y valoración del componente forestal fue mayor en sistemas mixtos familiares que en los sistemas agrícolas empresariales. La presencia y distribución del recurso forestal podría favorecer el servicio de regulación biótica, aunque para ello es necesario que los servicios ecológicos que provee sean valorados y estén presentes en los sistemas productivos.
Palabras-clave: agroecología; regulación biótica; sustentabilidad; sistemas mixtos; agricultura familiar.

Abstract: Historically in Argentina Pampas family they predominated mixed systems (agriculture and livestock grazing), where the forest resource appears as a component of agro-ecosystems. Agriculturization process represented an expense of livestock farming and forestry component, deepening the decline of agricultural biodiversity. The importance of forest resources in family mixed and business agricultural agroecosystems of the Pampas region was analyzed, using sustainability indicators. The presence and appreciation of forestry component was higher in mixed family systems in agricultural business systems. The presence and distribution of forest resources could favor the service of biotic regulation, but this requires that the ecological services they provide are valued and present on production systems.
Keywords: agroecology; biotic regulation; sustainability; mixed systems; family farms.

Introducción

Históricamente, dependiendo de la zona y de la aptitud agrícola, los sistemas familiares de la región pampeana argentina han estado orientados hacia la producción mixta, de agricultura y ganadería pastoril, en los que el recurso forestal aparece como otro componente del agroecosistema (Tsakoumagkos, 2009). Sin embargo, el proceso de agriculturización significó un detrimento de la actividad ganadera y del componente forestal, profundizando la disminución de la agrobiodiversidad en la región (Viglizzo et al., 2011).

Las forestaciones de protección (montes de reparo y cortinas rompevientos) constituyen el recurso forestal (RF) presente en los sistemas productivos de la región pampeana argentina, cuya finalidad es brindar protección al ganado, la casa y las instalaciones rurales. Su

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

presencia brinda numerosos servicios ecológicos (Nicholls, 2008), al proteger el suelo de la erosión hídrica y eólica, mejorar la captación de agua y proporcionar un ambiente más diverso. Además, reduce el estrés animal causado por los factores climáticos (Tamosiunas, 2012). Así, la plantación de pequeños macizos forestales dentro del área de pastoreo es un beneficio para los predios familiares al mejorar el producto ganadero y brindar productos forestales asociados.

Otro servicio ecológico, poco mencionado, es su contribución al proceso de regulación biótica (Nicholls, 2008), ya que las especies leñosas funcionan como refugio durante las etapas desfavorables para muchos enemigos naturales, tales como los coccinélidos, las crisópas y los pentatómidos (chinche fitófagas y predadoras) (Nicholls, 2008; Edelstein et al, 2008). Asimismo, funcionan como fuente de alimentación y refugio para algunos parasitoides y proveen ambientes permanentes estables que favorecen la presencia de ciertas familias de arañas (Nicholls, 2008). Todos los organismos mencionados son beneficiosos para el control biológico de plagas asociadas a los cultivos extensivos sembrados en la región pampeana argentina (Saini, 2008). Edelstein et al (2008), encontraron que el área de los parches de arboleda tiene una relación inversa con la densidad de los principales pentatómidos fitófagos en los cultivos de soja, lo cual podría explicarse por la presencia de los enemigos naturales de estas plagas ya que requieren del componente leñoso para su hibernación y refugio (Nicholls, 2008).

La presencia y distribución del recurso forestal podría favorecer el servicio de regulación biótica, aunque para ello es necesario que los servicios ecológicos que provee sean valorados. En este sentido, la Agroecología entiende que existe una estrecha asociación entre el conocimiento y valoración que los productores tienen, y la presencia de los componentes de la biodiversidad (Gargoloff et al., 2011). En la región pampeana argentina, el avance de la agricultura a gran escala provocó una disminución de los montes y cortinas forestales. Los alambrados y los árboles fueron eliminados del sistema con el fin de aumentar la superficie a sembrar (Manuel-Navarrete et al, 2005). Por lo tanto, la presencia del componente animal en los sistemas mixtos, generaría una mayor predisposición a valorar y preservar el componente forestal que en aquellos puramente agrícolas. Iermanó & Sarandón (2010) encontraron que en los sistemas mixtos podría existir alguna relación entre la presencia de una mayor biodiversidad cultivada y el funcionamiento del proceso ecológico de regulación biótica, y que esto haría posible un menor uso de insumos.

El objetivo del trabajo fue analizar la importancia del recurso forestal desde el punto de vista ecológico y sociocultural, en distintos agroecosistemas de la región pampeana argentina, mediante el uso de indicadores de sustentabilidad.

Metodología

Se analizó la presencia del recurso forestal y la valoración que los productores hacen en relación a los servicios que brinda, en 2 sistemas productivos de la región pampeana argentina, utilizando la metodología de indicadores de sustentabilidad (Sarandón, 2002). Se visitaron 6 establecimientos (sistemas mixtos familiares y sistemas agrícolas empresariales) ubicados en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, en una zona principalmente agrícola-ganadera, con el predominio de sistemas mixtos de superficie superior a las 300 ha (Viglizzo et al., 2011).

Se construyeron 5 indicadores: 3 vinculados a la presencia del recurso forestal (dimensión ecológica) y 2 a la valoración de los servicios ecológicos que brinda (dimensión sociocultural) (tabla 1). Los indicadores se estandarizaron en un escala de 0 a 1 (1 es el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

valor más sustentable y 0 el menos sustentable). La información necesaria para los indicadores fue relevada mediante entrevistas no estructuradas y focalizadas (Ander-Egg, 1971).

TABLA 1. Breve descripción de los indicadores de presencia y valoración del recurso forestal (RF) en agroecosistemas de la región pampeana argentina. E: dimensión ecológica; SC: dimensión sociocultural.

Indicador	Descripción
Presencia del RF (E)	Brinda información acerca de la presencia del RF en los establecimientos (monte de reparo alrededor de la casa, montes forestales y cortinas rompevientos).
Distribución y superficie relativa del RF (E)	Refiere a la organización espacial del RF en el sistema productivo. Una mayor superficie, distribuida equitativamente será más favorable para garantizar la presencia de enemigos naturales. Lo deseable es una distribución equitativa del recurso, con una superficie relativa no menor al 1 %.
Estado del RF en relación al origen (E)	Conociendo la historia y la actualidad del RF se puede inferir cual es la importancia que el productor asigna a la presencia de especies arbóreas en el establecimiento. El origen del RF puede ser previo a la presencia del productor en el campo o incorporado por él durante su permanencia en el mismo.
Uso del RF (SC)	Si el RF está vinculado a la producción o al consumo será considerado como un componente más del sistema productivo, por lo que será mayor la posibilidad de conservación del mismo. Cuantos más usos tenga el componente forestal, más valor se le dará dentro del sistema.
Percepción del servicio ecológico brindado por el RF (SC)	Conocer los beneficios para el sistema productivo, permitiría mantener el buen estado del RF en el sistema, mejorar su distribución y aumentar su superficie.

Resultados y discusiones

Una de las características de este modelo predominante es una agricultura que simplifica excesivamente los sistemas productivos, por lo que las dimensiones de la agrobiodiversidad estarán más disminuidas en aquellos sistemas más “agriculturizados” (Bilenca et al., 2009). Esto se acentúa, además, porque desde el enfoque de la agricultura convencional la importancia de la agrobiodiversidad no es aún del todo comprendida (Stupino et al., 2014). Sin embargo, la presencia del componente ganadero y la vivienda en el campo, favorece una mayor biodiversidad a través del reconocimiento de las ventajas del componente forestal. Esto no es uniforme ya que las prácticas agrícolas y conocimientos asociados difieren según los distintos grupos de productores de acuerdo a sus características ambientales, técnicas y socioculturales (Gargoloff et al., 2011).

En este sentido, se confirmó que la presencia y valoración del recurso forestal fue mayor en los sistemas mixtos familiares que en los sistemas agrícolas empresariales (figura 1). En estos últimos, los árboles no son considerados parte del sistema productivo. Predominan los grandes lotes (más de 100 ha), las grandes superficies cultivadas con algún monocultivo de estación. Lo que se busca es tener el campo lo menos fraccionado posible, o sea, sin alambrados, para facilitar las tareas con maquinarias de gran ancho de labor, tener mayor superficie productiva y mayor producción (figura 2b). En este contexto, la presencia del árbol es poco valorada o rechazada. Además, la falta de conocimiento acerca de los beneficios que aportan al sistema, la sobreexplotación sufrida (leña), la falta de reposición y los pocos individuos existentes, hacen crítica la permanencia del recurso en el tiempo (Tabla 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En los sistemas mixtos familiares, por el contrario, el componente forestal adquiere mayor relevancia (tabla 2), y es valorado por sus funciones paisajísticas, de turismo, productivas, para leña, sombra, entre otros. En estos sistemas, los parches forestales tuvieron una distribución y tamaño (área de influencia) relativamente buena, lo que favorece al servicio ecológico de regulación biótica. Edelstein et al. (2008), encontraron que el área de los parches de arboleda tuvo una relación inversa con la densidad de los principales pentatómidos fitófagos en los cultivos de soja, registrando las menores densidades con valores de área media de arboledas de 2 ha. Asimismo, los parches de leñosas tienen un área de influencia mayor a su superficie, dado que los artrópodos benéficos que allí se refugian tienen grandes capacidades de dispersión para buscar a sus presas (Nicholls, 2008).

Es necesario igualmente que haya corredores de vegetación que sirvan de conectores para su dispersión como borduras, cultivos perennes o pastizales. Todos estos aspectos favorecen una mayor agrobiodiversidad y el servicio ecológico de regulación biótica. El recurso forestal brindará servicios ecológicos en la medida en que esté presente en los sistemas productivos. La relación entre biodiversidad y los aspectos socio culturales (conocimiento y valoración) sugiere que si el productor no visualiza claramente esta función, es menor la posibilidad de que el RF perdure en el tiempo, como quedó evidenciado en los sistemas agrícolas empresariales estudiados.

TABLA 2. Resultados de los indicadores de presencia y valoración del recurso forestal (RF) en agroecosistemas de la región pampeana argentina, presentados en valores entre 0 y 1. A: Agrícola; M: Mixto.

Categoría	Indicadores	A1	A2	A	M1	M2	M3	M4	M
Ecológica	Presencia del RF	0,7	0,3	**0,5**	1,0	0,7	0,7	0,7	**0,8**
	Distribución y superficie relativa del RF	0,3	0,3	**0,3**	1,0	0,3	0,7	0,7	**0,7**
	Estado del RF en relación al origen	0,3	0,3	**0,3**	1,0	1,0	0,3	0,3	**0,7**
Sociocultural	Uso del RF	0,7	0,0	**0,3**	1,0	1,0	0,7	0,7	**0,8**
	Percepción de servicios ecológicos del RF	0,0	0,3	**0,2**	1,0	0,7	0,7	0,3	**0,7**

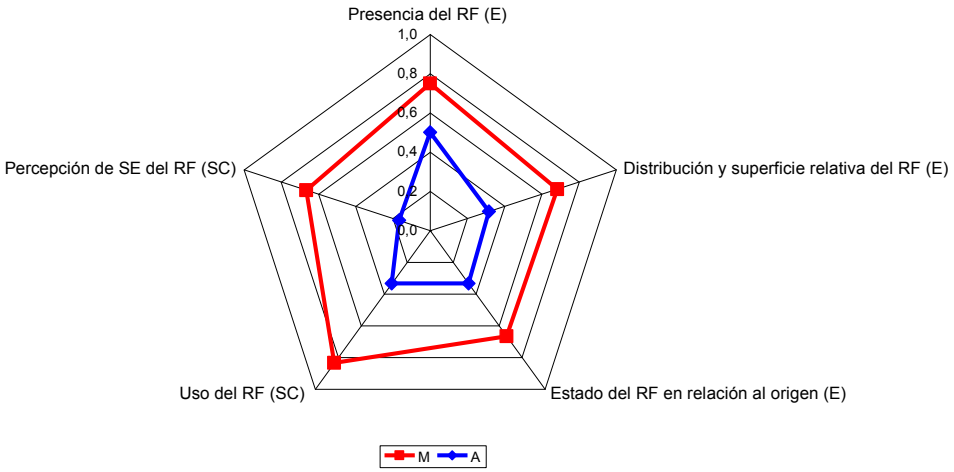


FIGURA 1. Representación gráfica de los indicadores de presencia y valoración del recurso forestal (RF) en agroecosistemas de la región pampeana argentina. A: Agrícola; M: Mixto; SE: servicios ecológicos; E: dimensión ecológica; SC: dimensión sociocultural.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(a) (b)

FIGURA 2. Sistemas productivos de la región pampeana argentina: (a) Parches forestales dispersos en un establecimiento mixto familiar; (b) Ausencia de parches forestales en un establecimiento agrícola empresarial.

Conclusiones

La presencia y valoración del componente forestal es mayor en los sistemas mixtos familiares que en los agrícolas empresariales. La conservación del componente animal en sistemas familiares contribuye al mantenimiento de la agrobiodiversidad de los agroecosistemas pampeanos.

Referencias bibliográficas

Ander-Egg E (1971) Introducción a las técnicas de investigación social. Editorial Humanitas. 2da. Edición. 335 pp.

Bilenca D, M Codesido, C González Fischer & L Pérez Carusi (2009) Impactos de la actividad agropecuaria sobre biodiversidad en la ecorregión pampeana. Ediciones INTA. 44p.

Edelstein J, Grillo M, Trumper E & F Fava (2008) Estructura del paisaje agrícola y abundancia de Nezara viridula y Piezodorus guildinii. En: Trumper E y J Edelstein (eds.). Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. Ediciones INTA. Manfredi. pp. 97-106.

Gargoloff NA, SJ Sarandón & C Albaladejo (2011) La entrevista paisajística: un método para situar las prácticas y saberes de los agricultores. Cadernos de Agroecología 6 (2), 5 pp.

Iermanó MJ & SJ Sarandón (2010) Cultivo de soja para la producción de agrocombustibles (biodiesel) en la pampa húmeda: energía invertida en la regulación biótica. Libro de resúmenes de las XVIII Jornadas de Jóvenes Investigadores de la AUGM.

Manuel-Navarrete D, Gallopín G, Blanco M, Díaz-Zorita M, Ferraro M, Herzer H, P Laterra, J Morello, MR Murmis, W Pengue, M Piñeiro, G Podestá, EH Satorre, M Torrent, F Torres, E Viglizzo, MG Caputo, A Celis (2005) Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sus consecuencias en regiones extrapampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas. CEPAL - SERIE Medio ambiente y desarrollo N° 118. 65 pp.
Saini ED (2008b) Insectos perjudiciales a los cultivos de invierno y sus enemigos naturales. Publicación del Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola Nº10. Editorial INTA. 1ª edición. 56 p.
Sarandón SJ (2002) Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. La Plata: Ediciones Científicas Americanas. 557 pp.
Stupino S, Iermanó MJ, Gargoloff NA y MM Bonicatto (2014) La biodiversidad en los agroecosistemas. En: SJ Sarandón y CC Flores (ed.) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Edulp. Capítulo 5: 131-158. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280.
Tamosiunas M (2012) La forestación para sombra en predios ganaderos familiares. Factores que inciden en la decisión de incluir árboles. Actas del VII Congreso de Medio Ambiente, AUGM. 27pp.
Tsakoumagkos P (2009) Tecnología y pequeña producción agropecuaria en la Argentina: una caracterización basada en el censo nacional agropecuario 2002 y en estudios de caso. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2009. 304 pp.
Viglizzo EF, Frank FC, Carreño LV, Jobbagys EG, Pereyra E, Clatt J, Pincen D & F Ricard (2011) Ecological and environmental footprint of 50 years of aricultural expansion in Argentina. Global Change Biology, 17:959-973.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-613 Evaluación de parámetros composicionales, estructurales y temporales de la agrobiodiversidad en sistemas extensivos pampeanos.

María José Iermanó[1], Santiago J. Sarandón[1,2], Alejandro D. Maggio[1] & L. Nora Tamagno[3].

[1] Curso de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. [2] CIC, Provincia de Buenos Aires. [3] Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.
mariajoseiermano@gmail.com

Resumen
El proceso de agriculturización desarrollado en la región pampeana bajo el modelo de la agricultura moderna significó un detrimento de la actividad ganadera, profundizando la disminución de la agrobiodiversidad en la región. La agrobiodiversidad no es utilizada como una herramienta de manejo de estos agroecosistemas, por lo que es necesario identificar los parámetros que favorecen su rol funcional para poner en práctica estrategias de manejo agroecológico. Se evaluaron aspectos relacionados con la agrobiodiversidad funcional, a través de parámetros composicionales, estructurales y temporales, principalmente referidos a la vegetación. Los parámetros estudiados fueron mejores en los sistemas mixtos familiares que en los agrícolas empresariales, a excepción de los parámetros de las borduras que no mostraron diferencias entre categorías de análisis. Los parámetros estudiados podrían ser una herramienta útil para evaluar la agrobiodiversidad y encontrar diferencias entre los agroecosistemas analizados.
Palabras-clave: agroecología; sustentabilidad; sistemas mixtos; agricultura familiar.

Abstract: Agriculturization process developed in the Pampas region under the model of modern agriculture represented a detriment of livestock farming, deepening the decline of agricultural biodiversity in the region. Agricultural biodiversity is not used as a tool for management of these agro-ecosystems, so it is necessary to identify the parameters that favor the functional agrobiodiversity to implement agroecological management strategies. Functional aspects of agrobiodiversity were evaluated through compositional, structural and temporal parameters, mainly related to the vegetation. The parameters studied were better in family mixed systems than in intensive agricultural systems, except for the parameters of the borders, showing no differences between categories of analysis. The parameters studied could be a useful tool for assessing agricultural biodiversity and find differences between the analyzed agroecosystems.
Keywords: agroecology; sustainability; mixed systems; family farms.

Introducción

Los principios de la Agroecología ponen especial énfasis en el manejo de la biodiversidad cultivada y espontánea (Gliessman, 2002; Stupino et al., 2014). A través del rediseño de los sistemas productivos, se busca incrementar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas, transformando su estructura y optimizando los procesos claves como la regulación biótica y el ciclado de nutrientes (Altieri & Nicholls, 2010).

Para utilizar a la agrobiodiversidad como herramienta de manejo de los agroecosistemas es necesario identificarla y evaluarla (Stupino et al., 2014). Aunque no es sencillo “medir” los niveles adecuado de agrobiodiversidad funcional, ésta podría evaluarse o deducirse a través de los aspectos composicionales, estructurales y temporales de la biodiversidad, ya que la

funcionalidad está determinada por dichas dimensiones o aspectos (Gliessman, 2002; Stupino et al., 2014).

En los agroecosistemas de la región pampeana argentina se producen commodities en sistemas productivos de gran superficie. Históricamente, dependiendo de la zona y de la aptitud agrícola, los sistemas familiares han estado orientados hacia la producción mixta, de agricultura y ganadería pastoril (Tsakoumagkos, 2009). Sin embargo, el proceso de agriculturización, desarrollado bajo el modelo de agricultura moderna, significó un detrimento de la actividad ganadera, profundizando la disminución de la agrobiodiversidad en la región (Viglizzo et al., 2011).

En la actualidad, la agrobiodiversidad no es utilizada como una herramienta de manejo de los agroecosistemas pampeanos. Para evaluar la agrobiodiversidad, es necesario identificar los parámetros composicionales, estructurales y temporales de estos sistemas extensivos, para poner en práctica estrategias de manejo agroecológico (Iermanó et al., 2015). Algunas estrategias de manejo que favorecen estos parámetros son el uso de policultivos (pasturas perennes), las rotaciones, la presencia de ambientes seminaturales (borduras y pastizales), la composición y estructura de las borduras, la presencia de parches forestales, entre otros (Gliessman, 2002). La ganadería integrada a la agricultura contribuye a aumentar la agrobiodiversidad a través de los aspectos mencionados (Bonaudo et al., 2014).

El objetivo del trabajo fue analizar parámetros composicionales, estructurales y temporales de la agrobiodiversidad, en dos tipos de agroecosistemas de la región pampeana argentina.

Metodología

El estudio se llevó a cabo durante el año 2013, en el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, en dos tipos de sistemas productivos característicos de la región pampeana: agrícola empresarial y mixto familiar (agricultura y ganadería pastoril). Se evaluaron aspectos relacionados con la agrobiodiversidad funcional (Gliessman, 2002), a través de parámetros relacionados con aspectos composicionales, estructurales y temporales, principalmente referidos a la vegetación (Tabla1).

Se visitaron 7 establecimientos (4 sistemas mixtos familiares y 3 sistemas agrícolas empresariales) ubicados en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, en una zona principalmente agrícola-ganadera, con el predominio de sistemas mixtos de superficie superior a las 300 ha (Viglizzo et al., 2011).

TABLA 1. Breve descripción de los parámetros de agrobiodiversidad evaluados en agroecosistemas de la región pampeana argentina.

Parámetro evaluado	Descripción
Riqueza de especies vegetales (S)	La riqueza (número de especies) es uno de los índices clásicos de biodiversidad. Se evaluó la cantidad de especies vegetales presentes en la bordura, muestreando una superficie de 20 m^2.
Índice de Shannon (H)	El índice de diversidad de Shannon es uno de los índices clásicos. Evalúa riqueza y abundancia.
índice de equitatividad de Pielou (J)	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada (H observado/H teórico).
Presencia de plantas con flor	Se cuantificó la presencia de especies de las familias Fabaceae, Asteraceae y Apiaceae, ya que las flores de estas familias son citadas como favorecedoras de la presencia de enemigos naturales en el sistema.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Parámetro evaluado	Descripción
Ancho de las borduras de vegetación espontánea	Se midió el ancho de la bordura, tomando la distancia desde el borde del cultivo hasta el alambrado o el final de la misma.
Estratos vegetales en la bordura	La presencia de varios estratos vegetales refiere a la dimensión vertical de la agrobiodiversidad. Se evaluó la cantidad de estratos de las borduras, estableciendo un rango de 0,25 m cada uno.
Cobertura	Se evaluó el porcentaje de cobertura vegetal en la bordura para una superficie de 20 m^2.
Diversidad cultivada (H cultivado)	Se evaluó la proporción de superficie ocupada por los diferentes cultivos de un sistema agropecuario, indicando la variedad de cultivos y si se distribuyen equitativamente en el sistema. Para calcularlo se utilizó el índice de Shannon (H), aplicado a la superficie ocupada por los distintos cultivos.
Relación Perímetro/Área (RPA)	Se calculó la RPA de todos los lotes (m/ha) y se obtuvo un valor promedio del establecimiento. Una mayor relación indica un mayor número de lotes de menor tamaño y una mayor cantidad de bordes no cultivados en el establecimiento. Lotes de igual superficie difieren en su RPA según la forma de los mismos.
Proximidad	Se midió la distancia desde el centro de un lote hasta el borde más cercano (m). Se calculó un valor promedio del total de lotes del establecimiento. Esto permite inferir la posibilidad de que los artrópodos benéficos puedan desplazarse desde las borduras y estén presentes en toda la superficie del lote.
Superficie anual/perenne o semipermanente	Se calculó el porcentaje de la superficie ocupada con pasturas perennes, en relación a la superficie total cultivada en el agroecosistema.
Presencia de pastizal natural	Se midió la superficie con pastizal en el sistema y se calculó la proporción que representa sobre el total de la superficie del establecimiento.
Presencia de parches forestales	Se calculó la superficie de cada parche y se relacionó con la superficie total del establecimiento. En áreas donde los cultivos predominantes son granos o forrajes, las especies leñosas contribuyen a evitar la aparición de plagas.
Uso de policultivos	Se evaluó la proporción de superficie sembrada con policultivos en relación a la superficie sembrada total. La siembra de policultivos (como las pasturas perennes en mezcla o cultivos consociados) favorece la diversidad alfa (dentro de la parcela).

Resultados y discusiones

Se encontró que los parámetros de las borduras referidos a alto, ancho, número de estratos y cobertura, no mostraron diferencias entre categorías de análisis, arrojando buenos resultados (tabla 2). El alto de las borduras fue de hasta 1m, el ancho entre 2-3 m, con 2-3 estratos y una cobertura cercana al 90%. Esto sugiere que en ambos tipos de sistemas las borduras podrían brindar beneficios para la regulación biótica (Batáry et al., 2012). Sin embargo, esto dependerá de la cantidad de borduras presentes en el sistema, lo cual puede inferirse a partir de la RPA. Los sistemas agrícolas empresariales estudiados arrojaron valores de RPA inferiores a 64, indicando una baja cantidad de borduras en relación a la superficie de las parcelas, mientras que los sistemas mixtos familiares (MF) arrojaron valores superiores a 123. Por otra parte, si bien estos ambientes semi-naturales a veces están presentes en los sistemas agrícolas empresariales (AE), su función no es valorada y el objetivo es eliminarlos.

Se observaron diferencias entre categorías de análisis en los índices clásicos de diversidad (S y H), tanto en las borduras como en las parcelas, correspondiendo los valores más altos a los sistemas MF. Estos resultados difieren de los reportados por Rosenstein et al. (2007)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para sistemas extensivos de Santa Fe, que no encontraron diferencias de riqueza y diversidad entre sistemas agrícolas empresariales y mixtos.

Se encontró que los sistemas mixtos familiares tuvieron mayor cantidad de especies de las familias mencionadas como importantes comparado con los sistemas agrícolas empresariales (4-8 vs. 2-5). A su vez, para ambas categorías de análisis, la cantidad de especies importantes fue mayor en las borduras que en las parcelas, a excepción del caso MF4 que arrojó mejores valores en la parcela. Esto puede asociarse a la gran superficie de este sistema destinada a policultivos (83,9%), lo que confiere una mayor diversidad alfa o intra parcela (S y H) (Stupino et al., 2014).

Los parámetros estructurales de agrobiodiversidad horizontal (proximidad, RPA y superficie promedio de las parcelas), fueron mejores en los sistemas MF que en los AE, lo cual se asocia a la necesidad de un campo más parcelado para el manejo del pastoreo. El tamaño promedio de las parcelas en los sistemas MF no supera las 23,3 ha mientras que en los sistemas AE el menor valor es de 45,3 ha.

En los sistemas MF se encontró una alta presencia de parches forestales, lo cual se asocia a que los mismos son valorados en estos sistemas porque reducen el estrés animal causado por los factores climáticos. Esto difiere de lo que ocurre en los sistemas AE, en donde los montes son considerados una “molestia” y son eliminados para poder sembrar una mayor superficie. El parámetro presencia de pastizal natural, también arrojó mayores valores en los sistemas MF (hasta 53%), lo cual es favorable ya que podría beneficiar la conectividad de los fragmentos y la conservación de la biodiversidad a escala de paisaje (Bilenca et al., 2009).

TABLA 2. Parámetros de agrobiodiversidad evaluados para 4 casos mixtos familiares (MF) y 3 casos agrícolas empresariales (AE), en la región pampeana argentina.

Parámetros		MF1	MF2	MF3	MF4	AE1	AE2	AE3
Bordura	Ancho de la bordura (m)	2,4	1,8	2,6	2,3	3,3	2,4	2,2
	Alto de la bordura (m)	0,9	0,6	1,1	1,3	0,8	0,7	0,9
	N° de estratos en la bordura	3,3	1,7	3,5	3,4	2,8	2,3	3,6
	Nº Fam. Importantes	8	5	8	4	4	2	5
	Riqueza (S)	17	14	18	14	11	8	12
	Cobertura vegetal (%)	90,3	80,3	95,7	95,4	89,8	88,5	73,4
	H obs	2,3	2,0	2,2	2,1	1,8	1,1	1,7
	J	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7
Parcela	Proximidad (m)	140	171	172	109	324	365	267
	RPA (m/ha)	185,3	123,5	175,5	176,3	60,9	46,5	63,4
	Sup. Prom. Parcela (ha)	13,3	23,3	17,2	16,2	45,3	80,5	46,9
	Nº Fam. Imp.	5	5	5	6	3	3	4
	Riqueza (S)	10	14	12	17	7	7	8
	Cobertura vegetal (%)	75,8	77,0	73,7	87,3	41,5	53,8	37,2
	H obs	1,5	1,7	1,6	2,1	1,4	0,9	1,4
	J	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,5	0,6
Diversidad Cultivada (H cultivado)		0,99	0,67	0,85	0,82	0,48	0,49	0,97
Policultivos (%)		27,7	3,0	51,3	83,9	0,0	0,0	0,0
Sup. Perenne (%)		27,7	3,0	32,8	60,0	0,0	0,0	0,0
Presencia de Pastizal (%)		3,7	11,9	16,9	53,1	9,7	0,0	0,0
Sup. Relativa Parches Forestales (%)		1,1	0,7	1,3	2,3	0,6	0,0	1,6

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(a) (b)

FIGURA 1. Sistemas productivos de la región pampeana argentina: (a) Agrobiodiversidad horizontal en un sistema mixto familiar; (b) Lote de 80 ha con rastrojo de soja en un establecimiento agrícola empresarial.

Conclusiones

Este trabajo demuestra que los sistemas mixtos familiares tienen elevados valores de agrobiodiversidad, a la vez que pone de manifiesto la disminución de la biodiversidad ocasionada por el modelo de producción dominante (o convencional), reflejada en los bajos valores obtenidos por los sistemas agrícolas empresariales.

Los parámetros estudiados podrían ser una herramienta útil para evaluar la agrobiodiversidad y encontrar diferencias entre los agroecosistemas analizados, por lo que podrían ser un inicio para avanzar en la evaluación de la biodiversidad funcional de los sistemas productivos extensivos de la región pampeana.

Referencias bibliográficas

Altieri M & C Nicholls (2010) Diseños agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas. Publicado por SOCLA. Medellín, Colombia. Abril de 2010. 83 pp.

Batáry P, Holzschuh A, Márk Orci K, Samu F & T Tscharntke (2012) Responses of plant, insect and spider biodiversity to local and landscape scale management intensity in cereal crops and grasslands. Agriculture, Ecosystems and Environment, n.146, p.130-136.

Bilenca D, M Codesido, C González Fischer & L Pérez Carusi (2009) Impactos de la actividad agropecuaria sobre biodiversidad en la ecorregión pampeana. Ediciones INTA. 44p.

Bonaudo T, Burlamaqui Bendahan A, Sabatier R, Ryschawy J, Bellon S, Leger F, Magda D & M Tichit (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop–livestocksystems. Europ. J. Agronomy 57: 43–51.

Gliessman SR (2002) Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 359 p.

Iermanó MJ, Sarandón SJ, Tamagno LN & AD Maggio (2015) Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del "potencial de regulación biótica" en agroecosistemas del sudeste bonaerense. Revista de la facultad de agronomía, UNLP. En prensa.

Rosenstein S, Faccinini D, Montero G, Lietti M, Puricelli E, Tuesca D, Nisensohn L & L Vignaroli (2007) Estrategias productivas, prácticas de control y diversidad biológica: un análisis desde los sistemas de conocimiento. Revista FAVE-Ciencias Agrarias 5/6 (1-2) p: 42-60.

Stupino S, Iermanó MJ, Gargoloff NA y MM Bonicatto (2014) La biodiversidad en los agroecosistemas. En: SJ Sarandón y CC Flores (ed.) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Edulp. Capítulo 5: 131-158. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280.

Tsakoumagkos P (2009) Tecnología y pequeña producción agropecuaria en la Argentina: una caracterización basada en el censo nacional agropecuario 2002 y en estudios de caso. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2009. 304 pp.

Viglizzo EF, Frank FC, Carreño LV, Jobbagys EG, Pereyra E, Clatt J, Pincen D & F Ricard (2011) Ecological and environmental footprint of 50 years of aricultural expansion in Argentina. Global Change Biology, 17:959-973.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-619 Siembra de consociaciones de girasol con leguminosas forrajeras. Cantidad, calidad del rastrojo y su uso como alternativa productiva en sistemas mixtos.

Eirin, Mariano[1]; Sánchez Vallduví, Griselda[2]: Tamagno, Nora[2]

[1.-] Curso Producción animal 2, Departamento de Tecnología agropecuaria y forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. Calle 60 y 118 S/N.
[2.-] Curso Oleaginosas y cultivos regionales, Departamento de Tecnología agropecuaria y forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. Calle 60 y 118 S/N.
Mariano Antonio Eirin: calle 38 Nº 69 – La Plata (1900) Bs As, Argentina - (0221) 4824865 - eirin@agro.unlp.edu.ar

Resumen
La agricultura ha sufrido un cambio, buscando mayor rentabilidad a corto plazo desplazando a la ganadería. Un policultivo puede ser más productivo que los cultivos puros. El objetivo del trabajo fue evaluar la productividad del girasol consociado con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifulium repens* L.) y lotus (*Lotus corniculatus* L.) sembrados en dos densidades y determinar la cantidad y calidad del rastrojo. La siembra se realizó el 26/10/2011 en bloques al azar. Los tratamientos fueron: Girasol puro, con las leguminosas a densidad normal, densidad alta y puro con herbicida. Los rendimientos promedio fueron 4650 kg/ha. No hubo diferencias significativas. La producción de forraje primer corte fue similar a los rastrojos utilizados en la región, en el segundo momento fue superior. El porcentaje de proteína, en el primero y segundo corte aportaría los requerimientos de las categorías de un rodeo de carne. La consociación de girasol con leguminosas no modifica la productividad del cultivo, mantiene la disponibilidad del rastrojo.
Palabras clave: Diversidad, intercultivo, calidad de rastrojo, Girasol; Leguminosas.

Abstract
The agriculturization and simplification processes which have been taking place in our country's agroecosystems entailed the abandonment of the crop-livestock rotation. The sowing consociated with forage legumes might be considered as a strategy to improve the stubble's quantity and quality. The goal of this work was to evaluate the yield and production of the biomass in a consociation of a commercial sunflower hybrid with *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. or *Lotus corniculatus*. The sowing took place on October 26, 2011, The experiment was a randomized block design and the treatments were Sunflower sown in a monoculture, without the use of herbicides, Sunflower intercropped with red, white clover or lotus sown at a normal density; Sunflower intercropped with red, white clover or lotus sown at a high density an Sunflower sown in a monoculture, with the use of pre-emergency herbicide. The average sunflower's grain yield of the test was 4650 kg.ha-1. The forage production in the first moment of utilization was similar to the most used stubbles at Pampa Region. In second moment was high. Treatments not vary statistically. The stubbles have protein content enough for supply the nutrient requirements of any meat production cattle category. These results suggest that the consociation with legumes might be regarded as an acceptable, productive alternative, since it guarantees enough productivity of the sunflower, similar forage production of the stubble.
Keywords: Diversity, intercropping, quality of sunflower´s stubble, Legumes.

Introducción

En las últimas décadas la agricultura ha sufrido un fuerte proceso de cambio, volcada básicamente a cultivos de mayor rentabilidad a corto plazo (visión cortoplacista) altamente dependientes de energía externa, desplazando a la ganadería a zonas marginales para su producción, provocando deterioro de instalaciones ganaderas y alambrados y deficiente manejo de las praderas (Savilla & Pasinato, 2006). Los sistemas mixtos son una alternativa para incrementar el resultado económico y mejorar la sustentabilidad de los sistemas en el tiempo, resguardando el capital natural, al igual que el capital de formación humana, siempre y cuando esta producción ganadera sea de base pastoril y haga un uso mínimo de insumos externos derivados de la energía fósil (Cieza & Flores, 2004). El girasol (*Helianthus annus* L.) es un cultivo importante, tanto por su valor como oleaginosa como por su trascendencia en el esquema productivo de nuestro país. Es un cultivo que fue desplazado por el avance de la soja a zonas de menor aptitud, por ser esta ultima más rentable en el corto plazo. Sin embargo el girasol, mantuvo su rinde promedio, demostrando su buena adaptabilidad, a zonas de menor aptitud (ASAGIR, 2010). El girasol es un cultivo que libera el terreno más temprano que otros de verano, se adapta a zonas marginales y se puede incorporar a planteos agrícolas-ganaderos. Su incorporación en las rotaciones determina una cantidad de residuos de alrededor de 2500 y 3000 kg y una cobertura del suelo luego de la cosecha que oscila entre el 65 y el 80% (Eyherabide & Bedmar, 2002). Sin embargo, una de las limitantes que tiene el cultivo de girasol para ser utilizado en las rotaciones agrícola-ganaderas es que su rastrojo es de extrema baja calidad para ser utilizado por el ganado (INTA, 2008).

La siembra del girasol consociado con otra especie podría aumentar el volumen y la calidad de su rastrojo. Entre las leguminosas que pueden asociarse con el girasol están las leguminosas forrajeras, que por tener capacidad para fijar nitrógeno atmosférico a través del proceso simbiótico, se espera mayor disponibilidad de N (Nitrógeno) para el cultivo subsiguiente (Heichel, 1985), una menor competencia por dicho recurso entre los componentes de la mezcla, y así éstos no afecten significativamente el rendimiento del girasol (Sánchez Vallduví, et al., 2012).

La leguminosa acompañante será la que mejor se adapte según la zona en donde sea realizado e implementado dicho sistema, es decir zona que reúna las condiciones agroclimáticas necesarias para el crecimiento y desarrollo de la/s leguminosas en cuestión.
En la zona pampeana argentina, es muy común la siembra de tréboles en consociación con gramíneas, conformando las pasturas que predominan en la zona para la alimentación del ganado vacuno. El trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifulium repens* L.) y el lotus (*Lotus corniculatus* L.), son especies adaptadas a la región y a la zona en consideración otorgándole calidad y persistencia a los planteos pastoriles para los que fueron elegidas. Su siembra puede realizarse en la línea o al voleo, esta última es la forma habitual en los sistemas de producción de la zona de referencia.

La calidad y la cantidad de rastrojo que aporten los cultivos en el sistema, como así también su manejo adecuado, implica conocer los distintos efectos que estos producen en el suelo, así como la o las principales limitantes del sistema agrícola en consideración. En aquellas zonas donde existen procesos erosivos significativos, déficit de agua en el ciclo de los cultivos o problemas de degradación de los suelos, la acumulación de rastrojos en superficie se constituirá en un manejo adecuado para suplir los problemas anteriormente mencionados. La cantidad de rastrojo, dependerá del cultivo interviniente, variando este según la biomasa que aporte el cultivo, traducido a rastrojo acumulado una vez cosechado el cultivo en cuestión.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Hay experiencias de siembra de girasol con leguminosas forrajeras que señalan al intercultivo de girasol como alternativa productiva (Sánchez Vallduví, et al., 2012, Tamagno et al, 2014) que aporta a la calidad de los rastrojos (Eirin et al, 2013). Sin embargo, es necesario continuar el estudio de las alternativas de manejo de estos sistemas y el efecto sobre la disponibilidad y calidad del rastrojo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad del girasol consociado con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y lotus (*Lotus corniculatus* L.) como estrategia para mejorar la cantidad y calidad de los rastrojos obtenidos, y con su utilización contribuir con la sustentabilidad de sistemas de producción extensivos mixtos, a través de un menor uso de insumos y mayor biodiversidad.

Metodología

Se realizó un ensayo en el establecimiento "La Sara" situado en la localidad de 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires cuya coordenada de georeferencia es 35°20'15''S 60°06'52,3''W. Se realizaron los siguientes tratamientos: Girasol puro sin uso de herbicida (G), girasol con trébol rojo a densidad normal (GR1), girasol con trébol rojo a densidad alta (GR2), girasol con trébol blanco a densidad normal (GB1), girasol con trébol blanco a densidad alta (GB2), girasol con lotus a densidad normal (GL1), girasol con Lotus a densidad alta (GL2), girasol puro con uso de herbicida Fluorocloridona 25% a razón de 1,5 litro.ha^{-1} como herbicida preemergente.(GH).

La siembra del girasol y las leguminosas (convencional) fue realizada el 26/10/2011, se realizo con un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. Las densidad de girasol fue de 57.700 pl/ha. La densidad normal del trébol rojo y del lotus fue de 10,5 kg/ha y del trébol blanco de 6,5 kg/ha. La densidad alta del trébol rojo y del lotus fue de 16 kg/ha y la del trébol blanco de 10 kg/ha. Se fertilizó con 50 kg/ha de superfosfato simple.

El girasol se cosechó el 7/03/2012 momento de madurez comercial, tomando 4 capítulos de cada parcela y en la misma fecha se realizó la recolección de 0,5 m^2, por parcela de los tréboles y las malezas. Al cabo de 30 días se procedió a la recolección de muestras de rastrojo con la misma metodología que en el momento de cosecha, momento en el cual es común su aprovechamiento por los sistemas ganaderos. Todo el material se secó en estufa a 60°C hasta peso constante.

Sobre el material recolectado, se evaluó el rendimiento en grano (kg/ha) del girasol, la disponibilidad (kg MS/ha) y el porcentaje de proteína del rastrojo en el momento inmediato a la cosecha del girasol y a los 30 días posteriores a la misma. El contenido de nitrógeno en tejidos vegetales se determinó por el método de Micro Kjeldahl (AACC, 1983), sobre muestras secadas en estufa y molidas. Con el contenido de Nitrógeno total y se calculó el porcentaje de proteínas (% de N total x 6,25). Los datos se analizaron mediante el análisis de la varianza y se utilizó la prueba de Tukey para la comparación de medias al nivel de 0,05 de probabilidades.

Resultados y discusión

Dadas las condiciones experimentales en que se llevó a cabo el ensayo los rendimientos de los tratamientos evaluados fueron en promedio 4650 kg/ha, con un máximo de 5231 kg/ha para el tratamiento GR2 y un mínimo de 4166 kg/ha para GL1. Estos valores superan el promedio de la zona citado por ASAGIR 2010 que fue de de 3084 kg/ha.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El rendimiento en grano del girasol no se diferenció entre tratamientos lo que indica que las consociaciones evaluadas no incidieron en esta variable, esto indica que las leguminosas evaluadas a ambas densidades no ejercieron competencia con el cultivo de girasol. La disponibilidad del rastrojo tampoco se diferenció estadísticamente entre tratamientos en ninguno de los dos momentos evaluados (Tabla 1).

TABLA 1: Peso de los granos de girasol (kg/ha), disponibilidad de rastrojo y porcentaje de proteína a cosecha y al mes de cosechado, de girasol sembrado puro y en mezcla con trébol rojo, trébol blanco y lotus sembrados a densidad normal y alta en 25 de Mayo durante la campaña 2011/2012.

Tratamientos	Peso grano ($kg.ha^{-1}$)	Disponibilidad de rastrojo a cosecha (kgMS/ha)	Proteina a cosecha (%)	Disponibilidad de rastrojo al mes de cosechado (Kg MS/ha)	Proteina al mes de cosechado (%)
G	4316 a	3990 a	6.13 ab	6690 a	6.88 a
GR1	5052 a	3750 a	7.13 ab	8430 a	7.97 a
GR2	5231 a	3540 a	8.33 a	7940 a	8.79 a
GB1	4963 a	3300 a	5.93 ab	7150 a	7.77 a
GB2	4539 a	3320 a	6.00 ab	6880 a	6.65 a
GL1	4166 a	3920 a	5.26 b	5980 a	7.54 a
GL2	4738 a	2720 a	6.56 ab	6880 a	7.63 a
GH	4584 a	4390 a	7.23 ab	5540 a	7.76 a
C.V. (%)	16,72	37,0	14.5	20.02	12.99

Los valores seguidos por la misma letra dentro de cada columna no difieren significativamente según la prueba de Tukey (P 0,05), letras distintas, indican que existe diferencia significativa.

La producción de forraje disponible en promedio de todos los tratamientos en el primer corte (3620 kg/ha) fue similar a los valores mencionados por Correa Luna (2008) para los rastrojos más utilizados en la Región Pampeana argentina, los que oscilan entre 3000 y 5000 kgMS/ha. Mientras que a los 30 días posteriores a la cosecha del girasol la disponibilidad del rastrojo fue claramente superior al registrado en el momento de la cosecha del girasol (6910 kg/ha). No se observan diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las fechas de corte medidas.

Con relación a los valores de proteína registrados en el residuo de cosecha, tanto en el primero como en el segundo momento de corte, aportan la cantidad necesaria para la mayoría de las categorías de un sistema de producción de carne, de acuerdo a los requerimientos nutricionales señalados por el NRC (2008). En el primer corte se observa un valor significativamente superior del porcentaje de proteína en el intercultivo de girasol-trébol rojo en alta densidad que el resto de los tratamientos. Esta leguminosa es considerada una especie de rápida emergencia, crecimiento inicial vigoroso y de cierta tolerancia al sombreado. Además se destaca por su altísima capacidad de fijación biológica de N atmosférico, característica que pudo incidir en los valores que arrojó el análisis. Mientras

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

que en el rastrojo a los 30 días posteriores de la cosecha del girasol no hubo diferencias significativas entre tratamientos para esta variable.

Estos resultados aportan elementos para decidir el momento de aprovechamiento del rastrojo de acuerdo a la necesidad de priorizar la calidad proteica o la cantidad del mismo. Estos resultados indican la importancia de avanzar en el análisis del diseño estudio y manejo del girasol en consociación con leguminosas, de modo de contar con elementos de juicio para un manejo sustentable en agroecosistemas extensivos.

Conclusiones

La consociación de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus, no modifica la productividad del girasol en relación a la monocultura de dicho cultivo.

La consociación de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus, mantiene la disponibilidad del rastrojo. La consociación girasol-trébol rojo a densidad alta mejora la calidad proteica del mismo.

Referencias bibliográficas

American Association of Cereal Chemists (AACC). (1983). Approved methods 46-3 of the AACC 8th ed. Aacc; St. Paul, Minesota, U.S.A.

Asagir. (2010) Asociación Argentina de Girasol. Evaluación de Cultivares Comerciales. www.asagir.org.ar

Cieza R & CC Flores. (2004). Sustentabilidad económica y eficiencia energética de las estrategias de diversificación de sistemas productivos de la Cuenca del Salado, Argentina. Publicado en el II Congresso Brasileiro de Agroecologia, V Seminario Internacional sobre Agroecologia e VI Seminario Estadual sobre Agroecologia. Organizado por EMBRAPA, Emater/RS y Governo do Rio Grande do Sul. Porto Alegre R/S. 22-26.

Correa Luna, M (2008). Cría Bovina Intensiva (CBI) pastoreo de rastrojos de maíz y soja INTA Estación Experimental Agropecuaria Oliveros (Centro Regional Santa Fe), Publicación Miscelánea Nº 45.

Eirin MA, GE Sánchez Vallduví, L.N Tamagno, & RD Signorio (2013). Intercultivo de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus: rendimiento en grano, producción y calidad forrajera del rastrojo XIV Jornada FCV-UNR De Divulgación Técnico Científica. Agosto de 2013. Rosario, Santa Fe. Argentina.

Eyherabide JJ & F Bedmar. (2002). Manejo de Malezas en Rotaciones de Soja y Girasol. Idia XXI; 1-5.

Heichel GH (1985). Symbiosis: Nodule bacteria and leguminous plants. p. 64–71. In D.S. Metcalfe (ed.) Forages: The science of grassland agriculture. 4th ed. Iowa State Univ. Press, Ames.

INTA. (2008). Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba. Centro Regional Santa Fe Proyecto Lechero 18 (178): 63-65.

NRC. (2008). Nutrient requirement of beef Cattle: Seventh revised edition. Board on agriculture. National Research Council. USA. Pp 102-112.

Sánchez Vallduví GE, LN Tamango, MA Eirin, J Gomez, R Taus, & RD Signorio. (2012) Sunflower sowing consociated with Trifolium pratense L., Trifolium repens L. or Lotus corniculatus. A productive alternative. 18th International Sunflower Conference. Mar del Plata. Argentina. . 18th ISC Proceeding findes. www.asagir.org.ar.

Savilla G. & A Pasinato. (2006). El rol de la ganadería en los sistemas mixtos. E.E.A. Concepción del Uruguay. En Sitio Argentino de Producción Animal. Agosto 2006. pp 35-36

Tamagno LN, GE Sánchez Vallduví, MA Eirin, RD Signorio, AV Dellepiane, VP Colman, GH Jalil & C Pascual (2014). Intercultivo de girasol con *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* o *Vicia sativa*. Una alternativa productiva para sistemas mixtos de la Región Pampeana Argentina. 6to Congreso Argentino de Girasol. ASAGIR. Abril 2014.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-621 Influência do manejo das *Caiçaras* indígenas sobre as características químicas do solo na região de Savana de Roraima, na Amazônia Ocidental.

Ludmilla Verona C. Gonçalves[1], Rachel Camargo Pinho[2], Marta Iria da Costa Ayres[2], Sonia Sena Alfaia[2]

[1]Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária/Incra, lud_verona@yahoo.com.br
[2]Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Inpa, rachel.pinho@gmail.com, marta.ayres@hotmail.com, sonia.alfaia@inpa.gov.br

Resumo
A prática de manejo da Caiçara, feita pelos indígenas da região de Lavrado (savana) de Roraima é uma maneira de melhorar a fertilidade dos solos. As Caiçaras são áreas de currais onde o gado é recolhido a noite, durante um certo período, ficando enriquecida pela adição de esterco. Normalmente encontra-se associada a uma área adjacente, que recebe esterco por escoamento, onde são realizados os plantios. O objetivo do estudo foi avaliar as alterações nas características químicas do solo, causadas pelo aporte de esterco, nas áreas de Caiçaras e Plantios, em comparação com o solo de Lavrado não manejado. Os solos dos 3 sistemas foram amostrados e analisados. O plantio de diversas espécies na área que recebe o esterco por escoamento permite uma ciclagem mais eficiente de nutrientes, aumentando os teores de Ca, Mg, K, P e C orgânico no solo. Esse tipo de manejo mostra como o conhecimento e a percepção dos indígenas pode ser eficiente em utilizar recursos disponíveis para melhoria da fertilidade dos solos onde produzem.
Palavras-clave: agricultura indígena; pecuária; adubação orgânica; fertilidade do solo.

Abstract: The practice of Caiçara management by Indians of the savanna region of Roraima is a way to increase soil fertility. Caiçaras are corral areas where cattle are taken in at night, for a certain period, with the soil being enriched by the addition of manure. Normally there is an adjacent area, receiving manure per flow, where plantations are established. The objective of the study was to evaluate changes in soil chemical characteristics caused by manure in Caiçaras and adjacent plantations, compared to unmanaged Lavrado soil. The soils of these three systems were sampled and analyzed chemically. The planting of different species in the area that receives the flow of manure enables more efficient nutrient cycling, increasing Ca, Mg, K, P and organic carbon in the soil. This type of management shows how the knowledge and perception of indigenous farmers can be efficient in using available resources to improve the fertility of the soil where they produce.
Keywords: Indigenous agriculture; livestock; organic fertilizer; soil fertility.

Introdução

Em Roraima encontra-se a maior área contínua de savanas da Amazônia, localmente conhecidas como “Lavrado”, cujos solos em geral apresentam elevada acidez e baixa fertilidade natural. Durante séculos as populações indígenas tradicionais vêm manejando os ambientes do Lavrado (campos, matas, serras, buritizais, etc) com práticas produtivas de baixo impacto ambiental, atribuindo às terras indígenas um importante papel na conservação desse ecossistema (Pinho *et al.,* 2012). Uma dessas práticas é o plantio em Caiçaras (currais) realizado por comunidades indígenas, através da fertilização do solo do Lavrado pelo esterco do gado.

As Caiçaras são áreas de currais onde o gado é recolhido a noite, durante um certo período, ficando enriquecida pela adição de esterco. Normalmente encontra-se associada a uma área adjacente, que recebe esterco por escoamento, onde são realizados os plantios. Esse tipo de manejo visa incrementar a fertilidade do solo, utilizando-se uma fonte de nutrientes

que está disponível e de fácil acesso, e mostra que as comunidades tradicionais encontram alternativas eficientes e de baixo custo para produzir seus alimentos.
O manejo das Caiçaras indígenas, assim como outras ações antrópicas sobre o ambiente, causa alterações nas características químicas e físicas dos solos, que resultam em alterações na paisagem do Lavrado. Considerando-se esses aspectos, o objetivo desse estudo foi avaliar as alterações nas características químicas do solo, causadas pelo aporte de esterco bovino nas Caiçaras e nas áreas de plantios adjacente que recebem o esterco por escoamento, em comparação com o solo de Lavrado não manejado.

Metodologia
A pesquisa foi realizada na Terra Indígena Aningal, uma área de 7.627 hectares, localizada nas coordenadas 61,40°W e 3,46°N (FUNAI, 2013), no município de Amajari, região nordeste do Estado de Roraima, Brasil. Na Comunidade Aningal, foram selecionados 3 áreas de criação de gado regionalmente conhecidas como retiros. Cada retiro possui uma Caiçara, espécie de curral, onde o gado é recolhido durante a noite, durante a estação chuvosa. E adjacente a esta, encontra-se uma área de Plantio, situada numa parte mais declivosa do terreno, que recebe o esterco por escoamento superficial proveniente da Caiçara. As áreas de retiro apresentam diferenças na textura do solo, assim como, no tempo de uso da terra.

N Retiro Aningal a Caiçara amostrada tem aproximadamente 18 anos, com cobertura de uma planta leguminosa conhecida como mata pasto. O Plantio foi iniciado entre os anos de 1999 e 2000, porém essa área que outrora foi rica e diversificada, segundo informações dos indígenas, no período da coleta estava degradada e com poucas espécies, que estavam sofrendo devido à seca. A Caiçara do Retiro Rebolada foi iniciada em 2007 próxima a uma antiga Caiçara construída em 1995 que havia sido desativada. Oe Plantio foi iniciado em 2003, sendo portanto, mais antigo do que a atual Caiçara, tendo recebido esterco da antiga Caiçara desativada. O Retiro Saúba possui uma Caiçara mais nova, construída no ano de 2006 e está associada a um plantio bastante diversificado, iniciado no ano de 2011. As áreas de Plantios nos diferentes retiros, são (ou já foram) diversificadas, com fruteiras, leguminosas e outras espécies, que são plantadas sem um espaçamento definido, de modo aleatório, e ao longo do tempo, ou seja, várias famílias que passaram pelos retiros contribuíram para o incremento das espécies.

As amostragens de solo foram realizadas em janeiro de 2013, na estação seca, quando as Caiçaras encontravam-se em “descanso”. Em cada área amostrada foi demarcada 1 parcela de 10 x 15 m, que foi subdividida em 3 sub-parcelas de 10 x 5 m, onde foram coletadas as amostras de solo. No Lavrado, as parcelas foram alocadas a 10 m de distância da cerca da Caiçara, no lado de menor declividade. Cada parcela foi percorrida em zigue-zague, coletando-se 5 amostras simples para as profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm visando compor uma amostra composta para cada intervalo de profundidade. Na profundidade de 20-30 cm foram coletadas apenas três amostras simples para formar a amostra composta, visto que nesta profundidade as características do solo são mais uniformes. As análises químicas foram determinadas segundo as metodologias descritas pela EMBRAPA (1997). Foram determinados o pH em H_2O, e os teores de Ca, Mg, K, e Al trocáveis, P disponível e C orgânico total.

O delineamento foi em blocos casualizados com 3 tratamentos: Caiçara, Plantio e Lavrado (Controle) e 3 repetições. Devido as diferenças na textura dos solos, os 3 retiros foram avaliados individualmente. A significação dos dados foi determinada pela análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo feita a transformação $\sqrt{x + 0,50}$ para as variáveis analisadas. Os resultados foram analisados pelo programa estatístico

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ESTAT, versão 2.0, sendo comparadas as variáveis entre os diferentes sistemas de manejo para cada profundidade separadamente.

Resultado e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os valores de pH, Al trocável e C orgânico dos solos. De maneira em geral, o pH não apresentou diferenças significativas nos diferentes sistemas de uso da terra amostrados. Os valores de pH obtidos são considerados como satisfatórios contrapondo-se aos solos ácidos da Amazônia (Cochrane, *et al*., 1985). Mitchel e Tu (2006) afirmam que a adição de esterco em grande quantidade e ao longo do tempo é capaz de alterar o pH do solo. Os resultados desse trabalho estão de acordo com o de Silva (2004), que também não observou mudanças no pH após adubação orgânica com esterco de curral.

Quanto ao teores de Al trocável, no retiro Saúba estes foram significativamente mais elevados nos sistemas de Caiçara e Lavrado, enquanto que no retiro Rebolada foram mais elevados no Lavrado e na camada superficial. Nas outras profundidades apenas a Caiçara diferiu significativamente do solo do Lavrado. O retiro Aningal, não apresentou diferença entre os tratamentos amostrados. Ao contrário da maioria dos solos da Amazônia, esse elemento foi considerado baixo na maior parte dos solos analisados (Cochrane, *et al.*, 1985).

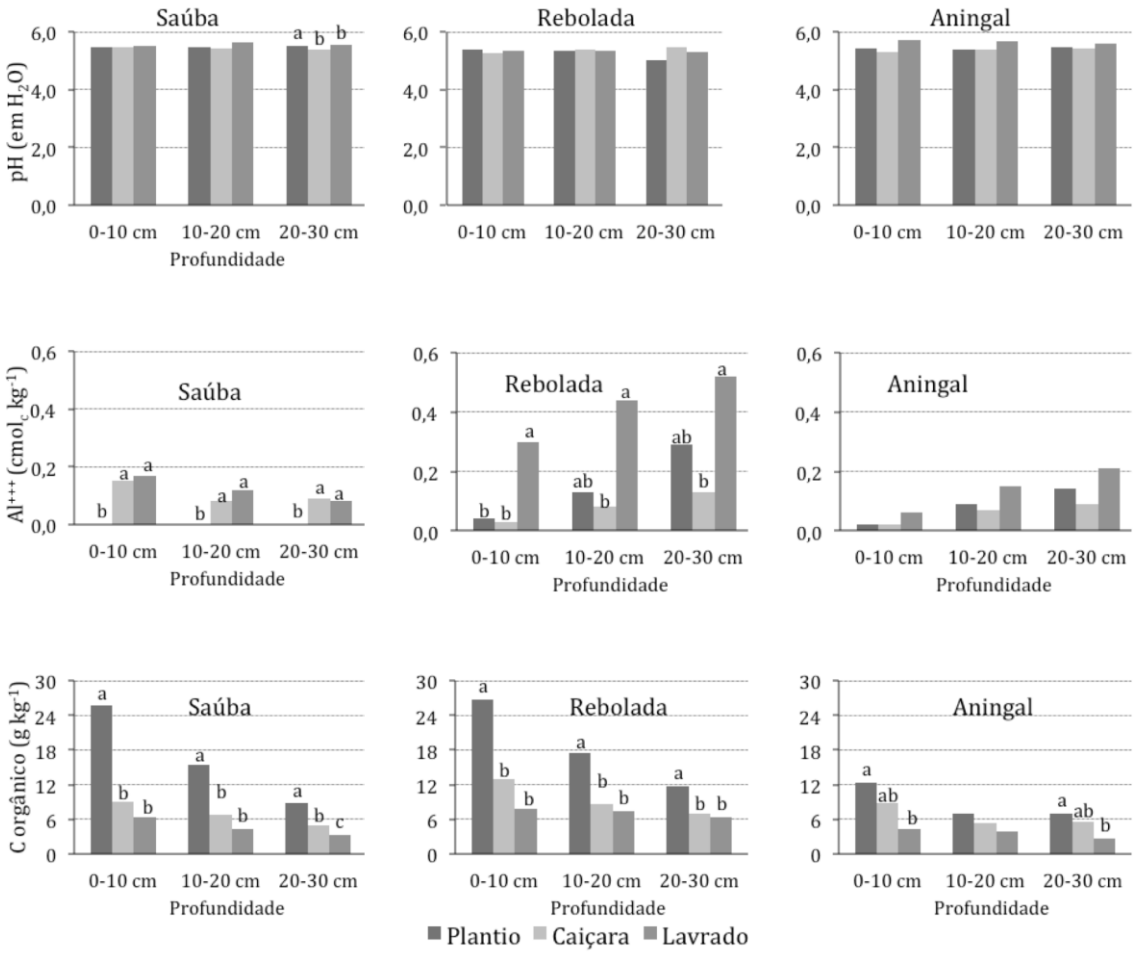


FIGURA 1. Valores médios de pH e teores de Al C orgânico nos solos dos 3 sistemas de uso da terra amostrados em três áreas retiros, na comunidade indígena Aningal, Roraima (n = 3). Valores seguidos pela mesma letra na mesma profundidade não diferem entre si.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nos três retiros foi observado um incremento significativo nos teores de C orgânico do solo. Apenas na camada de 10-20 cm, no retiro Aningal, não houve diferenças entre os tratamentos. Na área de Plantio, nos retiros Saúba e Rebolada, o teor de C orgânico foi classificado como alto (Cochrane, *et al*., 1985), mostrando o efeito benéfico do aporte de esterco bovino para aumento da matéria orgânica nesses solos. Os baixos teores de C encontrados nas áreas de Lavrado não manejado estão dentro da faixa encontrada por outros autores para a mesma região (Desjardins *et al.*, 1996), que atribuíram esses valores ao baixo conteúdo de argila desses solos.

A Figura 2 são apresentados os teores de Ca, Mg, K trocáveis e P disponível. Nos três retiros os teores de Ca e Mg apresentaram diferenças significativas entre os três sistemas de uso da terra analisados, com o Plantio apresentando as maiores concentrações desses nutrientes. O retiro Aningal apresentou as menores concentrações de Ca e Mg nos solos, o que pode estar relacionado com a textura arenosa desses solos, tornando-os mais susceptíveis à lixiviação (Tomé Jr., 1997), ainda assim, ocorreu um incremento significativo nos teores desses nutrientes nas áreas de Plantio, mostrando o efeito benéfico da vegetação na ciclagem de nutrientes nesse sistema.

Nas camadas mais superficiais do retiro Saúba foi observado um incremento significativo de K, nas áreas de Plantios e Caiçaras em relação ao solo do Lavrado, enquanto que no retiro Rebolada, somente o sistema Plantio apresentou teor de K significativamente superior ao Lavrado. Os altos valores de K observados, nas áreas de Plantio e Caiçaras mostram que a prática de manejo da Caiçara, associada a uma área de plantio, pode incrementar o teor desse nutriente nos solos de Lavrado. Assim como observado para os teores de Ca e Mg, baixos teores K encontrados no solo do Lavrado podem estar relacionados com o maior teor de areia na sua composição granulométrica, o que tende a diminuir a concentração desse nutriente devido à lixiviação. Outro fator pode ser o baixo teor de matéria orgânica, do Lavrado não manejado, que não recebe influência do esterco e apresenta um pasto natural rasteiro o que o diferencia das áreas de Plantio, que apresenta um sistema diversificado e teores elevados de matéria orgânica no solo. Segundo Tomé Jr. (1997) a redução do K possui uma relação direta com a quantidade de matéria orgânica disponibilizada no solo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

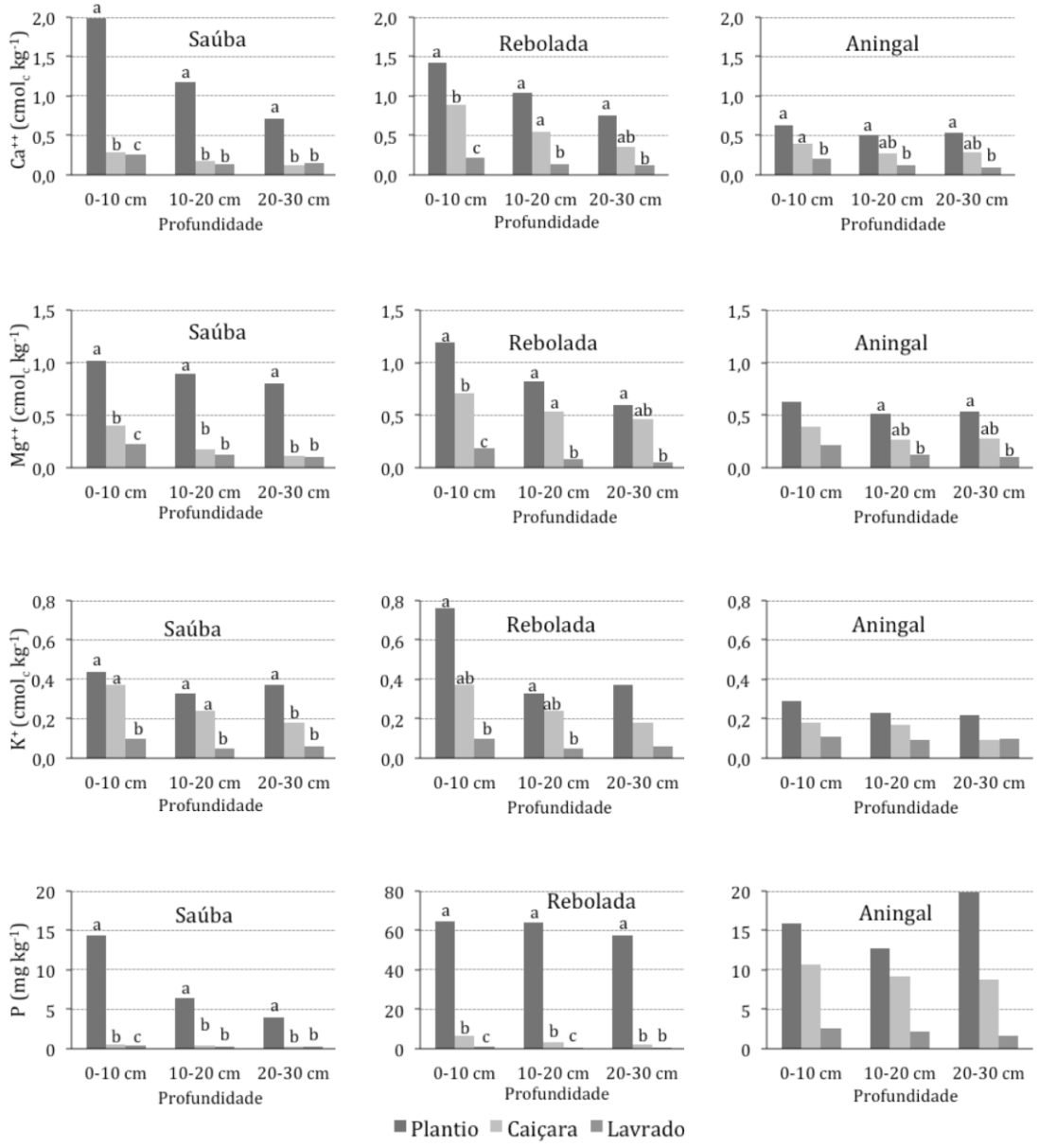


FIGURA 2. Valores médios dos teores de Ca, Mg, K e P nos 3 sistemas de uso da terra amostrados nas três áreas de retiros, na comunidade indígena Aningal, Roraima (n = 3). Valores seguidos pela mesma letra na mesma profundidade não diferem entre si.

Os teores de P no sistema de Plantio foi significativamente superior aos demais tratamentos tanto no retiro Saúba quanto Rebolada, em todas as profundidades amostradas. O retiro Aningal, com sistemas Caiçara e Plantio mais antigos não apresentou diferenças entre os tratamentos. Nas áreas de Plantios os valores de P observados, situaram-se acima do nível considerado alto, mostrando a alta disponibilidade desse nutriente nesse sistema. Por outro lado, o Lavrado, de um modo geral, foi considerado baixo (Cochrane, *et al*., 1985). Esses resultados mostram que o sistema de uso de esterco bovino pelos produtores indígenas é capaz de aumentar significativamente os teores P nos solos pobres de Lavrado.

Conclusões

O manejo das Caiçaras, associado a uma área de plantio no Lavrado mostra como o conhecimento e percepção dos agricultores indígenas pode ser eficiente em utilizar recursos disponíveis para melhoria da fertilidade dos solos onde produzem. O plantio de diversas espécies na área que recebe o esterco por escoamento permite a ciclagem mais eficiente de nutrientes nessas áreas aumentando os teores de Ca, Mg, K, P e C orgânico no solo e reduzindo as concentrações de Al trocável.

Referencias bibliográficas

Cochrane, T.T., Sánchez, L.G., Azevedo, L.G., Porras, J.A., Garver, C.L. (1985), Land in Tropical America. Vol.1. CIAT / EMBRAPA-CPAC.

Desjardins, T.; Carneiro Filho, A.; Mariotti, A.; Girardin, A. C. C. 1996. Changes of the forest-savanna boundary in Brazilian Amazonia during the Holocene revealed by stable isotope ratios of soil organic carbon. *Oecologia,* 108: 749-756.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1997. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed., Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Embrapa Solos. 212pp.

FUNAI. 2013. www.mapas.funai.gov.br (acesso: 07/10/2013)

Mitchell, C. C.; Tu, S. 2006.Nutrient accumulation and movement from poultry litter. *Soil Science Society of America Journal*, 70:2146-2153.

Pinho, R. C.; Miller, R. P.; Alfaia, S. S. 2012. Agroforestry and the Improvement of Soil Fertility:A View from Amazonia. *Applied and Environmental Soil Science.*2012: 1-11.

Silva, J.; Lima e Silva, P. S.; Oliveira, M.; Barbosa e Silva, K. M. 2004. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. *Horticultura Brasileira*, 22(2): 326-331.

Simões, S. M. O.; Zilli, J. E.; Costa, M. C. G.; Tonini, H.; Balieiro, F. C. 2010. Carbono orgânico e biomassa microbiana do solo em plantios de *Acacia mangium* no Cerrado de Roraima. *Acta Amazonica*, 40(1) 23-30.

Tomé Jr., J.B. 1997. *Manual para interpretação de análise de solo*. Guaíba: Agropecuária. 247 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A1-630 Análisis económico de la evolución de un agrosistema de manejo agroecológico en etapa de consolidación

Decara, Alejandra L.; Sarmiento, Claudio R.; Peralta, Marcela L.; Geymonat, Marcela.

Docentes de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto
ldecara@ayv.unrc.edu.ar , csarmiento@ayv.unrc.edu.ar

Resumen
Los agrosistemas de manejo agroecológico suelen ser reconocidos por su contribución hacia la sustentabilidad desde las dimensiones Ambiental y Social, mas suele señalarse como un desafío el mejorar su contribución desde la dimensión Económica. En este trabajo se describe la evaluación económica de un agrosistema fruti hortícola de manejo agroecológico en etapa de consolidación, en dos años sucesivos. Para ello se midieron las variables Eficiencia, Productividad y Seguridad a través de una serie de indicadores.
Como principales resultados se observa que la familia cumple sus objetivos, que son la autosuficiencia alimentaria y la generación de excedentes, en ese orden prioritario. También se observó que, en el camino de la consolidación, los indicadores económicos han mejorado de un año al otro, lo que puede señalar una tendencia positiva.
Palabras-clave: Agroecología, Indicadores, Productividad, Eficiencia, Seguridad

Abstract
Agroecological management agricultural systems are often recognized for their contribution to sustainability from environmental and social dimensions, most often noted as a challenge to improve its contribution from the Economic dimension. In this paper the economic evaluation of horticultural farms with agroecological management in a consolidation phase, in two successive years is described. To do the Efficiency, Productivity and Safety variables were measured through a series of indicators.
The main results shows that the family fulfills its objectives, which are food self-sufficiency and generating surpluses, in that order of priority. It was also noted that in the way of consolidation, economic indicators have improved from one year to another, which may indicate a positive trend.
Keywords: Agroecology, Indicators, Productivity, Efficiency, Security

Introducción

Entendiendo a la sustentabilidad de los agrosistemas desde una mirada compleja y pluridimensional, la Agroecología suele ser reconocida por su contribución hacia la sustentabilidad desde las dimensiones Ambiental y Social, mas suele señalarse como un desafío el mejorar su contribución desde la dimensión Económica. Numerosos autores e investigadores también señalan que, aún en los sistemas agroecológicos que logran una buena performance en la dimensión Económica, la etapa de transición o puesta en marcha del manejo agroecológico suele representar un obstáculo desde el punto de vista económico, ya que los agrosistemas tardan un tiempo en responder productiva y económicamente nuevo manejo, por lo que nos parece importante evaluar económicamente esta etapa a los fines de intentar identificar fortalezas y obstáculos.

La investigación que se presenta es producto del seguimiento de dos años de un agrosistema fruti hortícola bajo manejo agroecológico, que se puso en marcha como tal en el año 2010, por lo que aún se encuentra en la etapa de consolidación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Objetivos:

- Analizar económicamente la evolución de un sistema de manejo agroecológico en etapa de consolidación
- Identificar puntos críticos del manejo agroecológico a través de indicadores económicos

Hipótesis: el manejo agroecológico en este agrosistema le permite obtener resultados económicos satisfactorios.

El agrosistema consta de tres hectáreas, ubicadas en la zona rural de Río Cuarto, a dos kilómetros del área urbana. La familia que lo trabaja está compuesta por una pareja y sus tres hijos, menores de edad. Fue adquirido por la familia en el año 2009. Anteriormente practicaban la agroecología en un predio alquilado de media hectárea. El productor tiene un trabajo extrapredial de medio día, por lo que su dedicación al predio es solo parcial.

El objetivo de este agrosistema es, en primera instancia, producir alimentos para el autoabasto familiar, y en segundo lugar generar excedentes que complementen el salario obtenido en el trabajo extrapredial. La familia practica una alimentación vegetariana, por lo que la autoproducción de alimentos en el predio cumple una función prioritaria.

El trabajo predial es realizado por el productor solamente por las mañanas, su esposa en los tiempos libres y un amigo que trabaja de forma temporaria. Se estima una dedicación total de 20 horas semanales aportadas por la familia y 12 horas semanales aportadas por el empleado.

El espacio predial está distribuido de la siguiente manera:

- Un espacio social de 2250 metros cuadrados, en el que se encuentra la casa familiar, un galpón utilizado como depósito y cochera y espacio verde para esparcimiento y recreación, con pileta y juegos para los niños.
- un espacio hortícola de 2000 metros cuadrados; en el que se encuentra un invernadero de cuarenta metros cuadrados y cultivos al aire libre
- un espacio fruti hortícola, ocupado por noventa frutales, separados a una distancia de metros, con cultivo de hortalizas entre los árboles
- un espacio de 500 metros cuadrados dedicados a corrales para una vaca, dos caballos y gallinero
- un espacio de 8750 metros cuadrado dedicado a pasturas implantadas para alimentación animal
- un espacio de 5400 metros cuadrados de pasturas naturales
- espacios improductivos ocupados por instalaciones preexistentes

Metodología

Para evaluar la dimensión económica productiva se eligió trabajar con tres grupos de variables: **Eficiencia, Productividad y Seguridad**.

Para cuantificar la variable **Eficiencia** se utilizó el indicador **MB/CD** (Margen Bruto/ Costos Directos). Para la obtención del MB se consideró el ingreso de todos los productos obtenidos del agrosistema, al que se le restaron los costos directos implicados en todas las actividades (gastos y Cuotas Anuales de Depreciación (CADs).

Para cuantificar la variable **Productividad** se utilizó el indicador **Productividad física**. Como los sistemas agroecológicos son biodiversos, la obtención de este indicador implica

un cierto grado de complejidad, ya que incluso las unidades productivas son diferentes. Para resolverlo primero se estimaron valores de productividad promedio zonales, mediante revistas especializadas e informantes calificados. Luego se realizó una ponderación en función a la relevancia de cada actividad sobre el margen bruto del campo.

Para evaluar la variable **Seguridad** se utilizaron cuatro indicadores: Vinculación Social, Cantidad de productos de venta, Cantidad de canales de comercialización y Dependencia de insumos externos.

El indicador **Vinculación social** se incluyó debido a la importancia del capital social con respecto a las posibilidades de los agricultores de sobreponerse a situaciones adversas. En tal sentido, se entiende que un tejido social mejora la estabilidad económica ya que favorece o propicia mejores formas de comercialización, mejoras en las actividades productivas y una revalorización de las técnicas de trabajo y la producción de autoabasto.

En indicador **Cantidad de productos a la Venta** intenta cuantificar la incidencia que tiene cada producto obtenido sobre el ingreso bruto del agrosistema, lo cual se relaciona directamente con la estabilidad económica, entendiendo que un agrosistema en el que un solo producto representa un alto porcentaje de sus ingresos es menos estable que un agrosistema en el que esta relación es más equilibrada.

El indicador **Canales de comercialización** cuantifica las formas de colocación de los productos, considerando que mientras más opciones de venta tenga el productor, mejores serán las opciones de negociación y el manejo de los precios de sus productos.

El indicador **Dependencia de insumos externos** busca cuantificar en qué medida el agrosistema es dependiente del exterior, considerando que la dependencia siempre implica la necesidad de incurrir en gastos que debilitan la estabilidad del agrosistema. El indicador se resuelve calculando un cociente entre los gastos en insumos y el Margen Bruto ($ insumos/MB)

Resultados

Con respecto a la hipótesis planteada, podemos comprobar que el agrosistema arroja resultados económicos satisfactorios en ambos años, y que ha mejorado de un ciclo a otro en un 117 %, pasando de un Margen Bruto de 15.984 $ en el periodo 2012 - 2013 a un Margen Bruto de 34.698 $ en el periodo 2013 - 2014. El manejo agroecológico le permitió a esta familia prácticamente autoabastecerse de alimentos, lo que además de representar un importante ahorro le generó significativos excedentes, en relación a los objetivos planteados por la familia. Cabe destacar que en este último ciclo la incorporación de mano de obra externa al agrosistema mejoró el indicador **Productividad**, pero disminuyó el indicador **Eficiencia**, ya que hubo una proporción mayor de costos en relación del año anterior, pasando el indicador MB/CD de 1.21 en el periodo 2012 – 2013 a 1.05 en el periodo 2013 - 2014. El costo de mano de obra representó un 77 % de los costos totales en el último ciclo.

Otra característica a destacar es que la producción frutícola todavía no ha tenido un buen ciclo productivo, en primera instancia porque los árboles aún son jóvenes, y en segunda instancia por la ocurrencia de heladas tardías en ambos ciclos analizados, lo que hace que hasta el momento la fruticultura sólo genere costos (CADs), con ingresos escasos a nulos. También es de destacar que al ser un sistema mixto y diverso, se logra mitigar la baja

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

productividad de los frutales con la productividad de las hortalizas de ciclos más cortos y las aromáticas de bajo costo de mantenimiento.

Durante el último ciclo el productor ha ampliado sus estrategias de venta, consolidando una cartera de clientes a los cuales entrega un bolsón quincenal de hortalizas surtidas, lo que ha mejorado notablemente los ingresos prediales.

Mirando a futuro, el sistema puede aumentar o mejorar aun más la producción ya que no satisface la demanda total que posee. Tal vez la principal limitante para hacerlo es la mano de obra, ya que las actividades se realizan con técnicas específicas que requieren de entrenamiento y conocimiento. También se hace necesario incrementar en algún grado la mecanización del establecimiento, incorporando herramientas como motoguadañas y rotocultivadores, que hasta el momento el productor no posee pero que está analizando incorporar.

Con respecto a la **Seguridad**, creemos que es una de las principales fortalezas de este agrosistema, ya que el ingreso está distribuido equitativamente en más de quince productos, y tiene varios canales de comercialización, como venta directa en el campo, venta directa a domicilio, a través ferias y algunos productos como las aromáticas a través de intermediarios, lo que estratégicamente le favorece al disminuir el tiempo y horas de trabajo en la comercialización. La participación en distintos grupos tanto de productores como de comercialización, y la relación con instituciones como INTA y la Universidad Nacional de Río Cuarto lo ayuda a mejorar la calidad de sus productos, a encontrarse con posibilidades de intercambios de insumos y experiencias, y lo ubica en un proceso de capacitación permanente.

De este modo, se puede observar que el objetivo perseguido por la familia se ha cumplido, aún cuando el agrosistema todavía se encuentra en etapa de consolidación y no ha llegado a su máximo potencial.

FIGURA 1. Espacio fruti hortícola en invierno de 2011.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 2. Espacio fruti hortícola en primavera de 2012

FIGURA 3. Espacio fruti hortícola en primavera de 2013

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-61 Diseño de sistemas productivos agroecológicos para productores del área de exclusión de uso de agroquímicos del partido de Trenque Lauquen.

Iturralde Rosario Soledad & Gutiérrez Alejandra

Facultad Regional de Trenque Lauquen- Universidad Tecnológica Nacional.
iturralderosario@gmail.com; alegutierrez@yahoo.com

Resumen
El presente trabajo tiene por finalidad presentar los resultados preliminares de la implementación del proyecto de investigación y desarrollo: "Diseño de sistemas productivos agroecológicos para productores del área de exclusión de uso de agroquímicos del partido de Trenque Lauquen" en la ciudad de Trenque Lauquen, provincia de Buenos Aires. El mismo propone realizar una caracterización en profundidad de las condiciones físicas, geográficas y socioculturales del área de exclusión y diseñar sistemas productivos agroecológicos para los productores afectados por la Ordenanza Municipal N°3965/13. Dado que el proyecto es interdisciplinario, convergen diferentes metodologías en una suerte de triangulación metodológica: cualitativa, cuantitativa, sistémica para la implementación de GIS y análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales SPOT. Los resultados preliminares del proyecto versan sobre el 27% de las encuestas y los primeros datos obtenidos por el análisis de imágenes satelitales.
Palabras clave: diseño de sistemas agroecológicos, ordenanza municipal, área de exclusión, proyecto de investigación-acción interdisciplinario, estructura agropecuaria periurbana.

Abstract: This paper aims to present the preliminary results of the implementation of the research and development project: "Design of agro-ecological production systems for producers of the exclusion area of agrochemicals in Trenque Lauquen district" in the city of Trenque Lauquen, Buenos Aires. It intends to develop in-depth characterization of the physical, geographical and cultural conditions of the exclusion area and designing agro-productive systems for farmers affected by the Municipal Ordinance No. 3965/13. As the project is interdisciplinary, different methodologies converge in a sort of methodological triangulation: qualitative, quantitative, systemic for the implementation of GIS, and analysis of aerial photographs and satellite SPOT images. Preliminary results of the project concern the 27% of surveys and preliminary data obtained by analyzing satellite images.
Keywords: design of agro-ecological systems, municipal ordinance, exclusion area, action research project interdisciplinary, peri-urban agricultural structure.

Introducción

El sistema agroproductivo actual, el cual se asienta, entre otras cosas, en la liberación comercial de organismos vegetales genéticamente modificados (siembra, procesamiento y consumo de OVGM) y uso masivo de agrotóxicos (utilización a gran escala de herbicidas de amplio espectro, insecticidas y fertilizantes sintéticos) encontró en Argentina un campo apropiado para su expansión y consolidación. No obstante, el riesgo en la biodiversidad, así como en la salud humana y animal, que estas tecnologías agropecuarias podrían estar generando está siendo ampliamente debatido en diversos ámbitos científicos-tecnológicos y socioculturales, que toman forma en una gran diversidad de producciones locales de lucha y resistencia. Como consecuencia de la visibilidad que ha tomado la problemática, en diversos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

municipios se han sancionado normativas de alcance local que apuntan a regular la aplicación de agrotóxicos en las zonas periurbanas y urbanas y el control de desechos, acopio, transporte, lavado de equipos, y demás; tal es el caso de las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Buenos Aires, principalmente son referentes el municipio de Cañuelas, Anisacate, Mercedes, Arocena y San Francisco.

En esta dirección, en el año 2013 en el municipio de Trenque Lauquen se sancionó la Ordenanza Municipal n° 3965/2013 –de "Regulación general de agroquímicos"- que dispone regulaciones similares a las mencionadas anteriormente, pero, principalmente, determina un área de exclusión de uso de agroquímicos de 300 metros a partir del centro poblado de todas las ciudades del Partido (Trenque Lauquen, 30 de Agosto, Beruti, Girodias y La Carreta), lo cual obliga a los productores de esta zona a mantener explotaciones orgánicas o agroecológicas. La sanción de esta Ordenanza proviene de una larga historia de lucha por porte de ONGs ambientalistas y vecinos de Trenque Lauquen (Partido) por las fumigaciones sobre el casco urbano de las ciudades y el manejo irresponsable del acopio, transporte y desechos de agroquímicos.

Teniendo en cuenta que en los últimos 10 años en el partido de Trenque Lauquen se ha experimentado un intenso proceso de agriculturización bajo el cual se desplazó a la típica actividad ganadera de invernada para imponer a la soja, la siembra directa y el uso de insumos químicos; la reconversión de las chacras afectadas por el área de exclusión hacia prácticas que priorizan los procesos ecológicos no es sencilla de realizar sin una adecuada asistencia técnica. Esto se debe a la intensa erosión de prácticas culturales ancestrales, a la escasez de profesionales formados en técnicas agroecológicas y de información disponible a nivel local.

Dada esta realidad, el área de Medio Ambiente de la Municipalidad de Trenque Lauquen requirió a la Facultad Regional de Trenque Lauquen - Universidad Tecnológica Nacional (UTN) el presente proyecto de investigación y acción participativa para incentivar a los productores que son afectados por la Ordenanza a cumplir con la norma vigente mediante la implementación de sistemas productivos agroecológicos y la creación de un entorno en donde la información y el conocimiento agroecológico circule entre todos los interesados. En ese sentido, es importante destacar que la agroecología es una disciplina científica que se basa en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño de sistemas productivos sustentables y cuyo objeto de análisis son los agrosistemas o agroecosistemas que se definen como *"ecosistemas naturales, es decir, comunidades de plantas y animales interactuando con su ambiente físico y químico, que son intervenidas, manejadas y modificadas por seres humanos con el objetivo de producir alimentos, fibras, combustibles y otros productos para el consumo o procesamiento industrial"* (Gutiérrez, 2012). Desde esta disciplina se propone el rediseño del sistema productivo con rotación de cultivos, manejo ecológico de plagas y malezas, manejo de la biodiversidad local, reciclaje, rescate de material genético adaptado a la zona y valorización del conocimiento práctico del productor.

De esta manera, el objetivo general que guía esta investigación-acción es diseñar sistemas productivos agroecológicos para los productores de la zona de exclusión de uso de agroquímicos del Partido de Trenque Lauquen y facilitar el acceso a la información y al conocimiento de prácticas agroecológicas. En una primera etapa se plantea caracterizar las áreas de exclusión de todo el Partido en términos geográficos y ambientales (ubicación geográfica, superficie total y productiva, recopilación de información climática y de suelos). También ubicar a todas las unidades de producción mediante un Sistema de Información Geográfica (GIS) y caracterizar a los actores sociales, los sistemas productivos actuales y la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

actitud de los mismos ante la normativa, los agroquímicos y la producción agroecológica y orgánica. En una segunda etapa, que se está gestando de manera simultánea a la primera, se propone diseñar sistemas productivos agroecológicos para aquellos productores que lo requieran y desarrollar nuevas alternativas tecnológicas u organizacionales si es necesario. Asimismo se planificó la creación de una página web con el fin de volcar información relevante para los productores como insumos permitidos, prácticas tradicionales locales que puedan aportar soluciones, aunque sean parciales, para esta nueva realidad productiva y otro tipo de información útil. Finalmente, se prevé para la finalización del proyecto una serie de actividades que aporten a la concientización y el acompañamiento en el abandono del uso de agroquímicos en la zona de exclusión: la creación y/ o adaptación a las condiciones locales de un "Manual de Buenas Prácticas", campañas de concientización sobre la normativa entre los actores sociales involucrados y la sociedad en general, acompañamiento a todos los actores sociales involucrados para mediar en soluciones conflictivas en trabajo continuo con el área de Medio Ambiente de la Municipalidad de Trenque Lauquen.

Metodología

Para alcanzar los objetivos planteados se planificó utilizar diferentes metodologías de trabajo, combinando metodología cuantitativa con metodología cualitativa (la llamada triangulación metodológica) para caracterizar el área bajo estudio, los actores sociales y los sistemas productivos actuales de la zona de exclusión. De esta manera, para caracterizar el área de exclusión de todo la ciudad de Trenque Lauquen –en esta etapa del proyecto sólo nos centramos en la ciudad cabecera-, se usan imágenes satelitales, series históricas de información climática, de suelos y topográfica. Para el relevamiento y análisis de toda la información de clima y de suelos se trabajará con los becarios que están cursando en los inicios de la Licenciatura en Administración Rural de UTN-FRTL. Las imágenes satelitales serán analizadas por un especialista del equipo, el Ing. Cristian Alfaro.

Para caracterizar a los actores sociales y a sus sistemas productivos se está realizando un censo mediante encuestas semi-estructuradas a los 25 productores afectados por el área de exclusión en la totalidad de sus chacras para conocer dotación de tierra, capital y trabajo y sus sistemas productivos (que y como se produce, nivel de intensidad). Para la confección de la encuesta se trabajó en forma conjunta con los integrantes de un equipo de investigación de UTN, INTA y Sociedad Rural. Las encuestas están conformadas en un 90% por preguntas cerradas y en un 10% por preguntas abiertas para relevar la opinión y futura actitud ante la Ordenanza, con el objetivo de inferir posibles acciones como no adecuarse a la norma, abandono de la producción o reconversión productiva. Para la formulación y análisis de las preguntas abiertas se utiliza la teoría de las Representaciones Sociales.

En paralelo a la realización de las encuestas se realizó un análisis prospectivo de los productores afectados y su grado de afectación. Durante el mismo se acercaron varios productores de la zona interesados en ser asesorados en producción agroecológica. De esta manera, la fase 1, de caracterización del área de exclusión, y la fase 2, de diseño de sistemas productivos agroecológicos, se están realizando de manera simultánea. Se prevé que posterior a la identificación de los productores que serán asesorados, se ahondará mediante entrevistas en profundidad y observación participante, llevadas a cabo por las Licenciadas Andrea Scheffa y Rosario Iturralde, para obtener información cualitativa que nos ayude a comprender las subjetividades de los productores y el sistema sociocultural en el cual están inmersos con el fin de vislumbrar las rupturas y continuidades en las prácticas y las representaciones sociales de los actores que se ven afectados por el cambio forzoso de actividad productiva.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para el diseño de los sistemas productivos agroecológicos se empleará una "investigación acción participativa" que es una metodología donde sujeto, objeto y acción son parte del mismo proceso y para el cual la meta última de la investigación es conocer, actuar y transformar desde y con la base social que demanda el cambio, es decir con los productores agropecuarios para que la teoría y la praxis, el saber técnico y el saber cotidiano de los productores puedan dialogar y enriquecerse mutuamente. Este conjunto de productores que deseen adecuarse a la Ordenanza, (el llamado Grupo motor o núcleo de la investigación-acción) deberán participaran activamente según su interés, disponibilidad, actitudes, capacidades y formación en esta etapa de diseño de sistemas productivos sustentables. Para cada uno de los diseños se considerará la actividad elegida, la dotación de recursos ambientales, de capital y trabajo, se establecerán rotaciones, las labores culturales necesarias (para preparación del suelo, durante el cultivo y cosecha), una estrategia de control de malezas y plagas basadas en la biodiversidad, elección de semillas apropiadas (variedad, fecha y densidad de siembra) y otras cuestiones técnicas que dependerán de cada caso. Finalmente, se realizará un análisis económico para ver la viabilidad del planteo técnico propuesto.

Asimismo se implementará un Sistema de Información Geográfica (GIS) de software libre a cargo del Ing. Horacio Martín para localizar a las unidades productivas en donde se podrán visualizar algunas características seleccionadas. Por último y atravesando todo la investigación, el equipo de investigación, los productores y el Municipio deberán establecer una relación de comunicación continua, un diálogo basado en la reciprocidad de donde surgirán las necesidades y las soluciones, que permitirá la participación e introducirá las perspectiva

Resultados y discusiones

Caracterización de aspectos geográficos del área de exclusión

Mediante el análisis de imágenes satelitales se pudo determinar que la superficie total del área de exclusión (1000 mts. Del área complementaria) es de 3378 Ha. La superficie del área de exclusión terrestre (300 mts. Desde el área complementaria) es de 1100 Ha. La superficie residencial actual (más la zona de ampliación residencial) es de 4266 Ha. Es decir que la superficie útil productiva en la que se prohíbe la utilización de agroquímicos es de 5366 Ha. (sin descontar caminos, lagunas y demás espacios no productivos).

Caracterización de los actores sociales

En principio se delimitó sobre un mapa rural de la ciudad de Trenque Lauquen las áreas de exclusión de pulverización aérea y terrestre. De ésta última, armamos una lista con los propietarios (que podrían ser productores o no) que tenían sus tierras afectadas por la prohibición del uso de agroquímicos en su totalidad y en forma parcial. De ambas listas decidimos comenzar encuestando a los primeros ya que tienen prohibición total de pulverización (aérea y terrestre).

Grado de avance de las encuestas

De un total de 25 productores afectados, encuestamos a 7, es decir el 28%. Nos resta el 72% de los productores afectados en la totalidad de la superficie.

Datos obtenidos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De las encuestas realizadas hasta el momento se pudieron obtener datos preliminares que, finalizada esta etapa, serán corroborados o refutados. Por el momento la característica que atraviesa los datos arrojados por las encuestas es la profunda heterogeneidad que se vislumbra en la zona periurbana de la ciudad de Trenque Lauquen.

En este sentido, en cuanto al régimen de tenencia de la tierra pudimos distinguir cuatro tipos:
Productores propietarios: 4; Propietarios arrendadores: 1; Productores propietarios con porcentaje de arrendamiento: 1; Propietarios que no producen la tierra: 1.

De esta distinción, pudimos observar que quienes no producen la tierra ya sea por arrendarla (1) o por decisión propia (1) son mujeres; con lo cual visualizamos que existe una condición de género vinculada con la producción de la tierra que se nos presenta como una variable de futura profundización en el análisis.

Retomando la cualidad de heterogeneidad de los resultados preliminares, podemos decir que esta característica se vislumbra principalmente en el tamaño de la producción y en los objetivos de los productores. En este sentido, pudimos ver que existe una gran disparidad en la superficie de tenencia de la tierra de los distintos productores encuestados, éstas oscilan entre la hectárea (quinta), las 4.5 hectáreas (menor área productiva detectada hasta el momento) y las 610 hectáreas (mayor área productiva detectada hasta el momento). Las variaciones son iguales de profundas en cuanto a la utilización de la tierra: tambo a gran escala, tambo a pequeña escala, producción ganadera de ovinos, porcinos y equinos (en mayor medida ovina y porcina combinadas y en cuanto a la cría de equinos se identificó para el polo y las carreras), agricultura, producción mixta y también se observó la no utilización en términos productivos (quintas o terrenos improductivos). Ahora bien, en cuanto a los objetivos pudimos ver que los propietarios tienen diversos propósitos con sus tierras: por un lado vimos 2 productores lecheros, uno a gran escala y otro a pequeña escala, que se proponen hacer crecer su producción y dentro de esta intención buscan alternativas para superar la restricción de la ordenanza (permutación de tierras con el municipio, desacato a la ordenanza, mudanza de cultivos a tierras no afectadas por la misma). Por otra parte, identificamos un productor cuyos objetivos se centran en mantener sus tierras y su pequeña producción agrícola-ganadera, su racionalidad se aleja de los intentos de obtener mayor rentabilidad y se acerca más a lo que Enrique Leff (2008) denomina como racionalidad ambiental aunque sin poseer, quizás –esto se profundizará en las entrevistas en profundidad-, una conciencia o reflexividad de ello: *"La racionalidad ambiental se constituye por medios, instrumentos, principios éticos, reglas sociales, normas sociales y valores culturales, sistemas de significación y conocimiento, teorías y conceptos que legitiman los comportamientos de grupos sociales en la concreción de los propósitos de la sustentabilidad."* (Iturralde, 2014). Por otra parte, vimos que varios productores no tienen planes productivos para sus tierras, pero sus objetivos son económicos ya que planean lotear y vender sus tierras a particulares o al municipio aprovechando la coyuntura del mercado inmobiliario que se genera en la ciudad a partir de la ampliación urbana.

Conclusiones

En el corto recorrido que hemos tenido hasta el momento con el trabajo de campo nos hemos encontrado con diferentes impedimentos que han dificultado la agilización del trabajo. Entre ellos, podemos mencionar como primordial la desactualización de los mapas rurales y la localización de los propietarios/productores, ya que los mismos no habitan en las chacras, por lo tanto estamos haciendo un seguimiento desde el "boca a boca" o

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

recolectando información pública en la municipalidad. Otro de los inconvenientes se relaciona con el hecho de que los planos oficiales de las áreas de exclusión de fumigaciones aéreas y terrestres de la ciudad de Trenque Lauquen incluyen a la ampliación urbana dentro del centro poblado. Esto resulta interesante por el hecho de que la ordenanza es previsora frente a transformaciones urbanas a corto plazo; no obstante, estas transformaciones en la zonificación aún no se concretaron, con lo cual la zona de ampliación urbana en la actualidad está constituida por chacras subdivididas y loteadas que están siendo adaptadas a los servicios urbanos, chacras loteadas sin trabajar, chacras sin lotear y sin producción y chacras sin lotear con sistemas productivos. Esta situación, nuevamente tan heterogénea, nos llevó a incorporar a propietarios/productores no contemplados en el plano de la ordenanza, agrupados en ésta como ampliación urbana y a descartar a otros que en el mapa rural están representados como chacras y en la actualidad ya son parte del ejido urbano.

No obstante, el trabajo desarrollado hasta el momento ha sido de gran ayuda para la aplicación de la Ordenanza ya que los datos arrojados por el proyecto, tales como la cantidad de productores afectados y la superficie total del área, junto con la posibilidad de implementar alternativas productivas viables, le ha otorgado al Municipio herramientas para defender la aplicación de una normativa local altamente controversial. Asimismo, es de destacar que si bien la predisposición de los productores para aplicar la norma en baja, superaron nuestras expectativas. Basta con decir que el acercamiento de productores en busca de asesoramiento nos obligó a iniciar la tercera fase del proyecto antes de lo previsto.

Referencias bibliográficas

Gutiérrez A (2012) Agrosistemas (Capítulo 1). En: Conceptos claves de la Producción Agropecuaria para la Administración Rural, de Álvarez, R y Gutiérrez, A. Licenciatura en Administración Rural. UTN FRTL.

Iturralde RS (2014) La construcción social del riesgo y el conocimiento científico: un estudio de caso sobre un conflicto socioambiental en 30 de Agosto, provincia de Buenos Aires. En: Cuadernos de Antropología, Universidad Nacional de Luján, Luján (en prensa).

Leff E (2008) Discursos sustentables. Siglo veintiuno editores, México.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-65 Servicios ecosistémicos de polinización y heterogeneidad de paisajes agrícolas.

Lorena Vieli, Instituto de Medio Ambiente, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile, lorena.vieli@ufrontera.cl;
Frank Davis, Bren School of Environmental Science and Management, University of California Santa Barbara, EEUU, fwd@bren.ucsb.edu;
Bruce Kendall, Bren School of Environmental Science and Management, University of California Santa Barbara, EEUU, kendall@bren.ucsb.edu;
Rene Montalba, Instituto de Medio Ambiente, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile, rene.montalba@ufrontera.cl.

Resumen
El paisaje en el cual se insertan los sistemas agrícolas afecta procesos agreoecológicos a nivel predial. En este estudio se evaluó la relevancia de la diversidad de cultivos a escala de paisaje medida según el momento de floración de cada cultivo (floración temprana, media, tardía), para el servicio ecosistémico de polinización. Para esto se utilizó un modelo espacialmente explícito basado en estudios previos al cual se le incorporaron dinámicas de respuesta de los polinizadores al pulso de recursos de alimento en el paisaje dado por la floración de cultivos. Los resultados muestran que aunque la superficie de áreas naturales/semi-naturales son muy importantes, la diversidad de cultivos también incrementa los servicios de polinización. En consecuencia es importante evitar grandes extensiones de monocultivos y/o cultivos con floración simultánea para maximizar los servicios de polinización en agroecosistemas.
Palabras-clave: polinizadores; diversidad; pulso de recursos

Abstract
The landscape context of agricultural systems affects agroecological processes at the farm scale. In this study the relevance of crops diversity, measured according to the flowering period of crops (early, mid or late season) at the landscape scale, was evaluated based on crop pollination services provided to crops. A spatially explicit model based on previous studies was used for this purpose, and dynamics relative to resource pulses responses (flowering crops) were added to it. Although natural/semi-natural areas are highly relevant, crops diversity also increases crop pollination services. Therefore, in order to maximize these services it is desirable to avoid large monocultures and/or crops that flower simultaneously.
Keywords: pollinators; diversity; resource pulse

Introducción

El servicio ecosistémico de polinización en paisajes agrícolas es de vital importancia para un 75% de cultivos globalmente importantes (Klein et al., 2007). Sin embargo, actualmente este servicio está en peligro debido a que tanto polinizadores manejados como las abejas melíferas y polinizadores no manejados (que se encuentran en forma natural en el campo) están en declive (Biesmeijer et al., 2006; National Research Council, 2007) debido a procesos derivados de intensificación agrícola a gran escala tal como uso de pesticidas, homogeneidad del paisaje y pérdida de hábitat natural o semi-natural (Potts et al., 2010). En este trabajo se analiza el problema de la homogeneidad del paisaje agrícola, particularmente en cuanto a la diversidad de cultivos presentes, utilizando un modelo para simular la disponibilidad del servicio ecosistémico de polinización en paisajes con distinta diversidad de cultivos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Desde la perspectiva de la Agroecología resulta importante analizar la diversidad a escala del paisaje ya que procesos ecológicos relevantes para los sistemas agrícolas (como la polinización) son determinados por los contextos agrícolas en los cuales se insertan los cultivos. En el caso de los polinizadores, su movilidad puede llegar a ser muy alta lo que implica que están condicionados al hábitat disponible a escalas que pueden superar los 3km (Darvill et al., 2004).

Metodologia

En base a estudios previos (Lonsdorf et al., 2009) se construyó un modelo espacialmente explícito que captura las dinámicas básicas observada en la polinización de cultivos. Luego se añadió complejidad a este modelo para representar respuestas agregativas y reproductivas de polinizadores frente a pulsos de recursos de alimento (Yang et al., 2010) representados por la floración de cultivos dependientes de polinizadores. En cada simulación se obtuvo un valor representativo del servicio de polinización disponible en el paisaje agricola utilizado. De esta forma se comparó, para cada paisaje evaluado, la diversidad de cultivos con el servicio de polinización. El modelo se construyó en base a tres lapsos de tiempo discreto que corresponden al período de floración temprana, media y tardía en una temporada agrícola y se evaluó en 100 áreas circulares con un radio de 3500m seleccionados en forma aleatoria del paisaje agrícola de California (EEUU) dado que en esa región existe información detallada de cobertura según la especie de cultivo presente. Además, en cada paisaje evaluado se simularon distintas combinaciones de cultivos de tal forma de variar las dinámicas de floración en cuanto a su temporalidad (floración temprana, media o tardía).

Los parámetros utilizados en el modelo corresponden a distancia de forrajeo típica, número de individuos producidos por lapso de tiempo, intensidad del efecto del alimento en el crecimiento de una colonia, intensidad del efecto del tamaño de la colonia en el crecimiento de ésta, número máximo de individuos por colonia y número inicial de individuos por ha. La sensibilidad de estos parámetros se evaluó en basa a valores posibles máximos y mínimos para cada uno.

Resultados y discusiones

El servicio ecosistémico de polinización aumentó con la cantidad de área natural/semi-natural y con la diversidad de cultivos en el paisaje agrícola estudiado (Figura 1). El efecto positivo de las áreas naturales/semi-naturales ha sido documentado (Kennedy et al., 2013) y se incorporó en la construcción del modelo. Estas áreas son muy relevantes ya que son aptas para la nidificación y proveen alimentos (nectar y polen) en forma más continua que los cutivos, mientras que estos últimos generan una sobreabundancia de nectar y/o polen por períodos breves de tiempo. Sin embargo, el efecto positivo de la diversidad de cultivos no ha sido documentada explícitamente y este estudio permite dimensionar la importancia de esta diversidad para la polinización. Este efecto se explica por dos respuestas a la floración de cultivos agrícolas que representan un pulso de recursos de alimento en el paisaje: la dilución y la reproducción. En el primer caso, aunque áreas de cultivo en floración atraen polinizadores según su grado de movilidad en el espacio se genera una competencia con otros cultivos que florecen simultáneamente. En consecuencia, a mayor área de cultivo floreciendo en forma simultánea menor será la densidad de polinizadores en éstos. En el caso de la respuesta reproductiva ésta corresponde a un incremento del número de insectos por nido debido a una mayor disponibilidad de alimento y aplica sólo en el caso de insectos sociales como abejorros.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La escala espacial a la que la diversidad de los cultivos favorece a los polinizadores depende de la movilidad de éstos en el paisaje la cual está relacionada al tamaño corporal de los insectos (Greenleaf et al., 2007). Los parámetros del modelo afectan la intensidad del efecto positivo de la diversidad del paisaje.

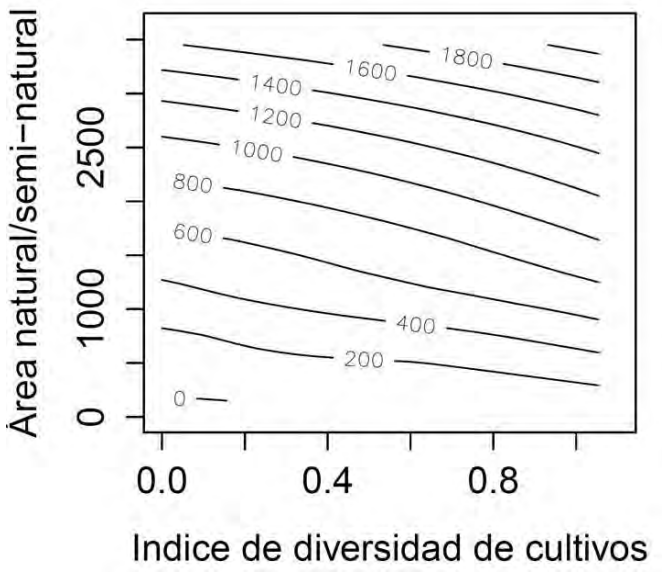


FIGURA 1. Gráfico de contorno que representa la provisión de servicio ecosistémico de polinización relativo para distintas combinaciones de área natural/semi-natural y diversidad de cultivos. Los valores del servicio de polinización se graficaron en base a regresiones mediante el método Loess.

Conclusiones

La diversidad de cultivos en el paisaje agrícola favorece el servicio ecosistémico de polinización. Sin embargo, este efecto está ligado a la disponibilidad de áreas naturales/seminaturales que son necesarias para la presencia de insectos polinizadores en el paisaje agrícola. Los resultados de este estudio se basan en un modelo teórico por lo que a futuro es necesario evaluarlo en base a mediciones reales en terreno.

Agradecimientos

Este estudio se logró gracias al apoyo de la beca Fulbright-Conicyt del Gobierno de Chile.

Referencias bibliográficas

Biesmeijer, JC, SPM Roberts, M Reemer, R Ohlemüller, M Edwards, T Peeters, AP Schaffers, SG Potts, R Kleukers, CD Thomas, J Settele & WE Kunin (2006) Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. Science 313, 351-354.

Darvill, B, ME Knight, D Goulson (2004) Use of genetic markers to quantify bumblebee foraging range and nest density. OIKOS 107, 471–478.

Greenleaf, S, NM Williams, R Winfree & C Kremen (2007) Bee foraging ranges and their relationship to body size. Oecologia 153, 589-96.

Kennedy, CM, E Lonsdorf, MC Neel, NM Williams, TH Ricketts, R Winfree, et al., (2013) A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. Ecology Letters 16, 584-99.
Klein, A, BE Vaissie, J Cane, I Steffan-Dewenter, SA Cunningham, C Kremen & T Tscharntke (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B 274, 303-313.
Lonsdorf E, C Kremen, TH Ricketts, R Winfree, NM Williams, SS Greenleaf (2009) Modeling pollination services across agricultural landscapes. Annals of Botany 103, 1589-1600.
National Research Council (2007) Status of Pollinators in North America. Washington, DC: National Academies Press.
Potts, SG, JC Biesmeijer, C Kremen, P Neumann, O Schweiger, WE Kunin (2010) Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends Ecol. Evol. 25, 345-53.
Yang, LH, KF Edwards, JE Byrnes, JL Bastow, AN Wright & KO Spence (2010). A meta-analysis of resource pulse - consumer interactions. Ecological Monographs 80, 125-151.

A2-101 Impacto del mega proyecto del nuevo aeropuerto para la ciudad de México en el patrimonio biocultural y agroecología de la zona lacustre de la Región Atenco-Texcoco, México.

Delgado Viveros David.

Departamento de Agroecología Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carretera México-Texcoco. México. daviddv@yahoo.com

Resumen
Esta región se ha considerado importante desde la época prehispánica, como un sistema alimentario y de amortiguamiento ambiental. Recursos naturales como *Ambystoma mexicanum*, la agricultura lacustre con *Corisella texcocana* y la agricultura de básicos, son aún fuente de alimento. Las políticas que se han aplicado influyeron en la desecación del lago. Debido a las consecuencias ecológicas de estas acciones se construyeron embalses artificiales, que mantuvieron los sistemas productivos aunque en menor superficie. Los procesos productivos que todavía se desarrollan en la zona, destaca la relación con las actividades acuáticas sobre todo en el imaginario colectivo de la gente que en alguna etapa de su vida tuvo relación con el aprovechamiento de los recursos que aportó el lago, aunque hoy en día no realicen más esta actividad. Esto constituye su patrimonio biocultural. Con base en el enfoque territorial y métodos participativos, este trabajo da cuenta de este patrimonio y los factores que lo afectan y ponen en riesgo los procesos agroecológicos que aún subsisten.
Palabras clave: sistema local territorial; enfoque territorial; Agroecología; políticas públicas,

Abstract
This region has been considered important since pre-Hispanic, as a food system and environmental buffer. Natural resources as *Ambystoma mexicanum*, lacustrine agriculture with *Corisella texcocana* and basic agriculture, are still a source of food. The policies that have been implemented, influenced for the drying of the Lake. Artificial water reservoirs, which kept productive although in less surface systems were built due to the ecological consequences of these actions. Production processes still being developed in the area, highlights the relationship with water activities especially in the collective imagination of the people who at some stage in their life was related to the use of resources provided by the Lake, although today do not carry out more this activity. This constitutes their biocultural heritage. Based on territorial approach and participatory methods, this work realizes this heritage and the factors that affect it and put at risk the agro-ecological processes that still subsist.
Key words: territorial local system; territorial approach, Agroecology; public polices.

Introducción

La zona del ex-Lago de Texcoco ha tenido importancia desde la era prehispánica hasta nuestros días, inicialmente por que permitía a quienes habitaron el lugar antes de la llegada de los españoles y hasta mediados del siglo xx, una fuente importante de recursos naturales. La vida de estas personas dependía de los recursos que de este cuerpo de agua podrían obtenerse, recursos como el ajolote (*Ambystoma mexicanum*), el ahuahutle, hueva del insecto denominado axayácatl (*Corisella texcocana*), el romerito (*Suaeda torreyana*), planta halófita de recolección, entre muchos otros recursos. Este lago se conformó con varios lagos someros en lo que hoy ocupan las poblaciones de Chalco, Chimalhuacan,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Texcoco, Atenco, Zumpango, Netzahualcoyotl, entre las poblaciones del Estado de México. En el D.F. el lago ocupó un espacio de lo que hoy conocemos como Xochimilco, La calzada de la Viga, La Candelaria de los patos, Iztapalapa, entre otras. Esto permitió que este complejo sistema acuático ocupara alrededor de 1500 Km2 de la superficie que ocupa la cuenca cerrada del Valle de México.

La vida cotidiana de la región dependía de este sistema lacustre, para su alimentación, comercio y sistemas de comunicación aún en alguna etapa de la Colonia, hasta que las dificultades que imponía este sistema para el desarrollo del Valle de México para los españoles, decidieron desarrollar trabajos para desecar el sistema lacustre. (Ezcurra, 1990; Aréchiga, 2004 y Rabiela, 2004).

En la era actual y debido al incremento en la tasa de urbanización a raíz del desarrollo de una de las mayores zonas urbanas del mundo como lo es la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), ha sido motivo de varios "ataques" a la compleja red de ecosistemas que existían en la zona lacustre, debido principalmente al desarrollo de asentamientos urbanos que no consideraron que se ubicaban en una cuenca cerrada y en la parte baja de manera natural se formara este importante cuerpo de agua. Estos asentamientos fueron presas de inundaciones lo que orilló a plantear estrategias para secarlo, lo que se culminó a inicios del siglo xx, en el gobierno de Porfirio Díaz.
Debido a la extensión de tierras planas y la condición de suelos salinos que dificultan el desarrollo de la agricultura, se favoreció la propuesta de construcción del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y en el año 2004 se planteó la construcción de un nuevo aeropuerto en esta zona.

No obstante, que es una tierra que presenta dificultades para el desarrollo de la agricultura se han mantenido prácticas productivas dentro de las cuales se pueden aun desarrollar actividades ligadas a las reminiscencias que aún quedan del lago, donde aún se cosecha ahuahutle, se consume pato, se cultiva maíz, frijol y hortalizas, además de seguirse explotando la extracción de sal de tierra mejor conocida como tequesquite. Es a través de prácticas que se circunscriben en el ámbito de la Agroecología lo que hace posible que estas actividades subsistan y no solo eso se conviertan en una estrategia importante para la defensa de la tierra en contra de las políticas que buscan desarticular el tejido social rural de la región y convertirla en una zona urbana que se sumaría a un incremento sustancial de la mancha urbana de la ZMCM (Zona Metropolitana de la Ciudad de México), con las consabidas presiones a los recursos naturales que aún subsisten, destacando el agua. Con esta investigación se busca demostrar que el patrimonio biocultural entendido este como el legado o bien común que está en el imaginario colectivo como base de la memoria biocultural que ha permitido un patrón o patrones de manejo de recursos naturales que aún subsisten (Boege, 2008), lo permite enseñarnos que todavía es posible la producción en los suelos salinos y el manejo adecuado de la acuacultura en lo que queda del histórico y grandioso lago de Texcoco y con ello preservar la tierra que da sentido a la ruralidad de la región. Sin embargo, las políticas públicas que se están aplicando actualmente y con la inminente construcción del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México se pone en riesgo la desaparición de este patrimonio y con ello los recursos naturales que la han dado existencia a quienes han habitado la región desde la época prehispánica y que han caracterizado a esta región lacustre, los saberes ligados a estas prácticas y el tejido social que le da rumbo a este territorio.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia

La zona de estudio se ubica a los 19°25´ y 19°35´ de latitud norte, 98°55´ y 99°03´ de longitud oeste. Esta zona pertenece a la cuenca hidrológica del Valle de México y ocupa una superficie en la actualidad de 10,000 hectáreas. El clima es semiárido templado con temperaturas promedio anuales en verano de 28° C y de 5° C en invierno, aunque en diciembre se llega alcanzar la temperatura de 0°C. Los suelos son planos con pendientes menores al 5% en su mayoría son halófilos de tipo solonchak, con una precipitación mínima de 400mm y alta de junio a septiembre de 600 mm. Se presenta sequía de octubre a mayo con lluvias ocasionales. Anualmente recibe 150,000 aves migratorias de las que se han identificado 182 especies, 30 de las cuales son consideradas playeras. Las especies de aves residentes son: *Recurvirostra americana, Hemantopus mexicanus, Chorandrius spp y Actitis muscularis* (RHRAP, 2015). Dentro de este lago con dinámica variable de salinidad asociada al ciclo de lluvia, se observa el cultivo y recolección de ahuautle (Cosrisella texcocana) y otras especies que se aprovechan para uso en acuarios como el tubi y artemia (*Artemia salina*). En la zona continental se cultivan hortalizas, maíz forrajero, trigo, cebada, alfalfa. Existe ganadería bovina principalmente para producción de leche y ganadería ovina que se emplea para la producción de carne para la producción de un platillo gastronómico muy popular conocido como barbacoa.

El estudio se realizó considerando el enfoque territorial (Link, 2006) y el método slot (Dematteis y Governa, 2005) para analizar cómo influye la territorialidad en la conservación de los recursos naturales del lago, la resiliencia social y patrimonio biocultural, ante el embate de un mega proyecto como la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional para la Ciudad de México (NAICM). Para la obtención de información se emplearon técnicas participativas como el diagnóstico rural participativo y la observación participante (Gelfius, 1997), complementando con historia oral aplicada a personas con mayor edad.

Resultados y discusiones

Los habitantes que viven en esta parte del país y que todavía aprovechan los recursos que ofrece el grupo de cuerpos de agua que se han mantenido en la región, han construido y reconstruido una identidad cultural como laguneros o sea aquellos que viven de la laguna, a pesar de las políticas de estado como la declaración de zona federal desde 1970, con lo cual limitan el manejo de recursos de este cuerpo de agua, han logrado conseguir permisos para aprovechar la laguna, menos el aprovechamiento de aves migratorias ya que esto depende de tratados internacionales que México ha firmado con Canadá y Estados Unidos. Esto ha favorecido que se haya mantenido una organización de laguneros a pesar de la presión que ejerce estar muy cerca de la ZMCM, lo que ha permitido conformar un sistema local de territorio, que favorece la territorialidad a pesar que este lago ya no pertenece a los laguneros. Con lo cual se ha mantenido una red comercial en la zona para mantener alimento para peces, que siga existiendo la dinámica migratoria de las aves y sostener una gastronomía local que se sostiene con la obtención de sal de tierra, alga espirulina y romeritos (arbustos de recolección) y con el cultivo del ahuautle práctica que ha mantenido el manejo agroecológico esta especie de la familia Corixidae (Este es un cultivo donde se emplean manojos de pasto o ramas de casuarina que se entierran en el borde de canales donde el adulto de *Corisella texcocana*, ovopositará en los vegetales mencionados. Estos se sacan del agua y se secan para desprenderse del pasto o casuarina. Después ya se lleva para emplearse en alimentación humana. La mejor época de siembra del ahuautle es en temporada de lluvias cuando baja la salinidad del lago). Con este conjunto de saberes se ha podido establecer un calendario de manejo de recursos que está sujeto a la concentración de sal en el lago. La salinidad del lago se forma por el arrastre de materiales de la sierra de origen volcánico. En época de lluvias baja la salinidad hasta un 15 % y en época de seca se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

llega a concentrar la salinidad hasta un 30 a 35 %. Cuando baja la salinidad hay mayor diversidad biológica y por tanto aumenta el número de alimentos. En esta temporada hay aves migrantes, ahuautle, poxi (larva de *Ephydra hians*) y tubi (*Tubifex tubifex*). Al incrementarse la salinidad aparecen otros recursos que pueden aprovecharse como es el caso de artemia (*Artemia salina*) y alga espirulina, esta última puede soportar concentraciones de sal hasta de 35 %. Cuando se secan partes de tierra cercanos al lago se puede obtener sal como la del tequesquite que puede emplearse para cocer los elotes (ver Tabla 1). Todo este conjunto de saberes que tienen como sustento una memoria biocultural que aún subsiste en grupo de habitantes de la zona, nos permite hablar de un patrimonio biocultural que se ha mantenido desde la época prehispánica.

Los cambios en la ley agraria, en específico el artículo 27, en el marco del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, México y Estados Unidos favorecieron la conformación de una reforma agraria que favoreció la venta de tierras ejidales y comunales con lo que se ha favorecido la entrada de empresas nacionales y extranjeras para aprovechar los recursos naturales que todavía existen como selvas , bosques y por supuesto el interés sobre ríos importantes en diferentes zonas del país para soportar la actividad minera, el fracking y las actividades petroleras. Esto ha empezado a socavar el tejido social campesino, el despojo de sus tierras que ahora se ven amenazadas por las nuevas leyes estructurales emitidas por el presidente Peña Nieto. Estas leyes son la Energética (ya aprobada), la de aguas nacionales (suspendida temporalmente por la movilización social), la de Comunicación (aprobada) y falta por dar a conocer la ley para el campo. A esto se suma el interés por las grandes empresas como Monsanto que aún sigue apostando a la introducción de maíz transgénico.

En este marco el gobierno federal actual considerando que la zona del lago de Texcoco es federal, decidió plantear la construcción del NAICM, argumentando que las tierras son salinas y no productivas. Lo cual entra en contradicción con lo que hemos encontrado al estudiar esta zona. En la manifestación del Impacto Ambiental para la construcción de este megaproyecto, se reconoce que los suelos no son estables y tendrán un hundimiento anual de hasta 40 cm anuales. Esto tendrá efectos de inundaciones en los asentamientos humanos aledaños y un impacto mayor se espera con la puesta en marcha del aeropuerto por los efectos en la contaminación por ruido, agua y crecimiento urbano desordenado. Este proyecto no ha contemplado adecuadamente el daño permanente que se le ocasionará a este humedal y con ello la desaparición de especies biológicas y la destrucción del patrimonio biocultural que se ha desarrollado y mantenido desde la época prehispánica. Las estrategias que se han desarrollado para destruir el tejido social ha sido la compra de tierras ejidales a un precio de 96,000 hasta 130,000 dólares, lo que ha hecho que se hayan vendido alrededor de 1,500 hectáreas, que se han arrancado de la producción para ponerse a disposición del megaproyecto. A esto se suma el peligro que representa la nueva ley de aguas nacionales si es aprobada, donde se establece la facultad del estado para utilizar tierras con fines de realizar transvases de ríos y ser el Estado el único que puede realizar investigación sobre el uso y calidad de agua. Organización que realice investigación sobre el uso, manejo y calidad del agua puede hacerse acreedora a multas de hasta 56,000 días de salarios mínimos (un día de salario mínimo es equivalente a 4,3 dólares diarios).
Sin embargo, en la región se está desarrollando un movimiento social que está en contra de este megaproyecto con la participación de productores que no han vendido las tierras.
Sin duda alguna este tipo de proyectos pone en riesgo la estructura productiva del país, su soberanía alimentaria y con ello los avances que ha logrado la Agroecología.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Actividad	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	May_Jun	Jul- Ago	Sep-Oct
Tequesquite	x	x	x			
Alga espirulina	x	x	x			
Artemia	x	x				x
Ahuahutle				x	x	x
Tubi				x	x	x
Aves migrantes	x	x	x			x
Poxy				x	x	x

TABLA 1. Calendario de habitantes de la región del Lago de Texcoco donde se identifica el uso de recursos naturales que se presentan a lo largo del año y conjunto con las estrategias de uso y la conformación de un sistema de saberes conforma el patrimonio biocultural de la zona de estudio que les da a quienes hacen uso de estos recursos la identidad cultural de laguneros.

Conclusiones

Identificar las estrategias de territorialidad que dan lugar al patrimonio biocultural es importante para la planeación de la defensa prioritaria de territorios en el país y con ello prácticas importantes que sustentan el desarrollo de la agroecología mexicana.

Sin duda alguna es importante promover un movimiento de resistencia nacional y Latinoamericano en contra de Megaproyectos que ponen en riesgo la soberanía no solo alimentaria sino nacional y con ello recursos naturales y cultura que ya nunca más volveremos a ver.

Referencias bibliográficas

Aréchiga E (2004) El desagüe del Valle de México, siglos XVI-XXI. Una historia paradójica. Revista Arqueología Mexicana. XII(68): 60-65 pp.

Ezcurra E (1990) De las chinampas a la megalópolis. El medio ambiente en la Cuenca de México. Fondo de Cultura Económicas, S.A. De C.V. México.

Giuseppe Dematteis y Francesca Governa.2005. Territorio y Territorialidad en el Desarrollo Local. La contribución del modelo SLOT. Boletín de la A.G.E. Nº 39, págs. 31-58

Geilfus F (1997) “80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación”. EDICPSA. San Salvador, El Salvador.

Rojas Rabiela T (2004) Las Cuencas Lacustres del Altiplano Central. Revista Arqueología Mexicana. XII (68): 20-27pp.

Linck T (2006) La economía, la política en la apropiación de los territorios. Revista ALASRU. Nueva época. (3): 251-286 pp.

Boege E (2008) El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrobiodiversidad de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el desarrollo de los Pueblos Indígenas. México.

.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-157 Lineamientos conceptuales y metodológicos para cartografiar agroecosistemas en el mapa nacional de ecosistemas de Colombia (escala 1:100.000).

Tomás Enrique León-Sicard, Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. teleons@unal.edu.co;
Neidy Clavijo Ponce, Universidad Nacional de Colombia - Programa de Doctorado en Agroecología. nclavijop@unal.edu.co;
Cindy Córdoba Vargas, Universidad Nacional de Colombia - Programa de Doctorado en Agroecología. cindyalexandrina@yahoo.com;
Luis Fernando Gomajoa, Uninersidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. lfgomajoag@unal.edu.co

Resumen. Se presentan los principales lineamientos conceptuales de tipo ambiental sobre las relaciones ecosistema – cultura, que muestran la complejidad del agroecosistema y sus dificultades para integrarlo en el mapa nacional de ecosistemas de Colombia. A partir de las consideraciones teóricas se presenta una propuesta metodológica general (selección de variables a cartografiar, tipología preliminar, modificación de mapas temáticos preexistentes, generación de nuevos mapas o capas temáticos) que deberá ser discutida en diferentes espacios académicos e institucionales, antes de su adopción.
Palabras clave: agroecología; mapeo: matriz de agroecosistemas

Abstract. We discuss the main conceptual environmental guidelines about ecosystem - culture, relationships, showing the complexity of the agroecosystem and the difficulties to integrate it into the national map of Colombia ecosystems. From theoretical considerations we present a general methodological proposal (selection of variables to map, preliminary typology, modification of existing thematic maps generation of new maps or thematic layers), to be discussed in various academic and institutional spaces, before the methodology adoption.
Key words: agroecology; mapping; agroecosystem matrix

Introducción

El presente trabajo se enmarca en la dimensión ambiental, que hace referencia al conjunto de relaciones complejas, dinámicas, constantes, de múltiples vías, profundas y de efectos variados, que se producen entre las sociedades humanas y el resto de la naturaleza o, si se prefiere, entre los ecosistemas y las culturas, adoptando en este último sentido la propuesta teórica del profesor Augusto Ángel Maya (1996).

Tales relaciones culturales con los ecosistemas se inician en las estructuras simbólicas, es decir, desde las construcciones del pensamiento humano que se transmiten luego a la organización socioeconómica y política para, finalmente, materializarse en las distintas plataformas tecnológicas utilizadas por los seres humanos a través de su historia evolutiva. Estructuras simbólicas, organización y tecnología constituyen el intrincado trípode sobre el que descansa el concepto de cultura, en el significado que le asignaron algunos antropólogos (Tylor, 1871).

Las actividades agrarias son parte fundamental de las interacciones humanas con el resto de la naturaleza y desde esta perspectiva sus análisis pueden realizarse desde el enfoque

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ambiental complejo (León, 2014; Altieri, 1987; Guzmán *et al.,* 2000; Toledo y Barrera-Bassol, 2008).

Coherente con esta complejidad, el agroecosistema puede definirse como "…*el conjunto de interacciones que suceden entre el suelo, las plantas cultivadas, los organismos de distintos niveles tróficos y las plantas adventicias en determinados espacios geográficos, cuando son enfocadas desde el punto de vista de los flujos energéticos y de información, de los ciclos materiales y de sus relaciones sociales, económicas y políticas, que se expresan en distintas formas tecnológicas de manejo dentro de contextos culturales específicos*…" (León, 2010).

Esta definición puede aplicarse tanto a las parcelas individuales o sitios de cultivo, como a otras unidades mayores, las fincas. Para dirimir esta aparente dicotomía, el mismo autor propuso diferenciar estos dos niveles, considerando el sistema finca como un *Agroecosistema de Nivel Mayor* y los sistemas de cultivo, praderas o sitios agroforestales dentro de las fincas, como *Agroecosistemas de Nivel Menor* en su materialización física.

¿Habría que adicionar una categoría por encima del agroecosistema mayor o finca, para dar cuenta de los agregados de agroecosistemas en el paisaje? Muchos investigadores se refieren, por ejemplo, al "agroecosistema cafetero" para indicar la integración horizontal de muchas fincas cafeteras en un lugar determinado o al "agroecosistema palmero" para expresar lo mismo en el caso de grandes extensiones de palma de aceite, por citar solo dos casos, pero estos términos solamente estarían informando, en caso de requerirse mapas de escala pequeña (por ejemplo 1:100.000), sobre uno solo de los contenidos del agroecosistema (justamente, el cultivo principal), y dejarían por fuera muchas otras de las variables culturales o ecosistémicas de esos agroecosistemas. No bastaría, entonces, con enunciar el tipo de cultivo como lo hace la metodología CORINE Land Cover que se utiliza corrientemente para mapas de escala 1:100.000.

Queda abierta entonces la discusión para nominar extensas zonas de agroecosistemas en donde aparezcan condiciones culturales y ecosistémicas similares. En estos casos, el paisaje ecosistémico se interrumpe y/o traslapa con el paisaje cultural (agroecosistemas) y ello puede dar lugar al empleo de una categoría agroecológica de orden superior, que pudiera ser *matriz de agroecosistemas*, *territorio agroecológico, conglomerado de agroecosistemas, provincia agroecológica, zona homogénea agroecológica* u otro parecido, que diera cuenta de esta relativa homogeneidad. Parte de los propósitos que animan este trabajo es, precisamente, la discusión conceptual alrededor de esta nueva categoría y presentar una metodología preliminar (que está por probarse en áreas piloto) para tipificar, caracterizar y clasificar los agroecosistemas colombianos a escala 1:100.000, a fin de integrarlos al mapa nacional de ecosistemas de Colombia (MNE).

Metodología

Son muchas y de distinta naturaleza, magnitud y orden las interrelaciones y variables que se colocan en juego cuando se trata de analizar, desde el punto de vista ambiental, el agroecosistema complejo. Tal complejidad es difícil de ser abordada en su totalidad por lo que su representación cartográfica debe apelar a una diferenciación y selección de sus cualidades o características, en función de la escala de cada estudio particular. En consecuencia la metodología general de este trabajo consistió en: 1. Seleccionar las variables a cartografiar, 2. Proponer el nombre de la unidad cartográfica, sustentándola teóricamente 3. Adoptar una tipología preliminar 4. Proponer modificaciones a los mapas temáticos empleados en el Mapa Nacional de Ecosistemas (MNE) 5. Proponer la generación

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de nuevos mapas temáticos 6. Proponer el proceso general de elaboración técnica del mapa.

Resultados

Selección de variables: el trabajo propuso y elaboró una argumentación para incluir las siguientes variables culturales (tenencia de tierra; tamaño del agroecosistema mayor (finca); aspectos socioeconómicos; nivel tecnológico (mecanización, riego, agroquímicos) y presencia de conflictos agroecosistémicos) y ecosistémicas **(**regímenes climáticos (clasificación Caldas Lang); tipo de cobertura (CORINE Land Cover modificado); condiciones edáficas (ambientes morfogenéticos); condiciones de conectividad ecosistemas – agroecosistemas.

Propuesta de la unidad cartográfica: aunque la unidad de análisis seleccionada fue el agroecosistema mayor, es decir, las fincas individuales o colectivas sobre las que se basa el ordenamiento legal de la propiedad en Colombia, la unidad cartográfica propuesta fue la Matriz de Agroecosistemas, para estar de acuerdo con los postulados de la ecología del paisaje. La unidad mínima de mapeo que se considera utilizar varía entre 25 hectáreas (0.5 cm^2 en el mapa) a 100 ha (1 cm^2 en el mapa).

Adopción de una tipología general: Hasta la fecha no existen aproximaciones teórico-prácticas aceptadas en todos los medios académicos del mundo que generen una taxonomía de agroecosistemas (tipología) susceptible de ser utilizada dentro de alguna clasificación cartográfica. Por lo tanto, se propuso agrupar los agroecosistemas en categorías alfanuméricas en función de las distintas regiones naturales de Colombia, así: C1, C2…Cn para los del Caribe; MC1, MC2…MCn para los de la cuenca Magdalena – Cauca; O1, O2…On para los del Orinoco; A1, A2…An para los del Amazonas y P1, P2…Pn para los del Pacífico. Se trata, simplemente, de una agrupación momentánea de las unidades cartográficas.

Modificaciones a los mapas temáticos empleados en el Mapa Nacional de Ecosistemas (MNE). La tipología propuesta se basa en los mapas ya elaborados por el IDEAM para el MNE y en otros que se proponen, teniendo en cuenta la siguiente aproximación:

Mapa de áreas hidrográficas: esta primera división biofísica en que se abre la clasificación de los agroecosistemas, comprende las cinco regiones delimitadas en Colombia por el IDEAM en su mapa de zonificación hidrográfica de escala 1:2.250.000 (Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoquia, Amazonia y Pacífico).

Mapa de clima: de igual manera, se utilizará el mapa de zonificación o clasificación climática del IDEAM, a partir de la unificación de la clasificación climática de Caldas con la de Lang, hecha por Schaufelberguer en 1962. Su aplicación para el MNE arrojó 23 tipos de climas que tienen en cuenta la elevación del lugar, la temperatura media anual y la precipitación total media anual.

Mapa de ambientes edafogenéticos. Cortés (2014), definió los ambientes edafogenéticos como "…el entorno particular en el que se formaron los suelos que son objeto de un levantamiento agrológico…que comparte condiciones geomorfológicas (paisaje, tipo de relieve, forma del terreno), climáticas (piso térmico, provincia de humedad) y geológicas (litología / sedimentos) y que por ser factores importantes de formación de suelos,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

determinan la existencia de poblaciones edáficas cuyos límites de variación de sus características son tanto más estrechos, cuanto mayor es la escala del reconocimiento...” Su aplicación en el país reportó 17 clases independientes de ambientes edafogenéticos, desde los que poseen presencia de agua con algún periodo considerable (Aquents, Aquepts,) hasta aquellos caracterizados por condiciones oxidantes y evolución incipiente o moderada (Humudepts, Dystrudepts) o en los que predominan condiciones de sequía y régimen de humedad del suelo ústico (Haplusalfs).

Mapa de tipo de cobertura (metodología de CORINE Land Cover). Este trabajo propone la *agrupación de fincas* (matriz de agroecosistemas mayores) como unidad cartográfica, dada la escala del trabajo, manteniendo el análisis centrado en la finca. Se propone utilizar los siguientes criterios para agrupar las categorías del mapa de CORINE Land Cover:

- ✓ Matriz de Agroecosistemas con un monocultivo transitorio dominante
- ✓ Matriz de Agroecosistemas con un monocultivo permanente dominante
- ✓ Matriz de Agroecosistemas asociados (dos cultivos)
- ✓ Matriz de Agroecosistemas en policultivos transitorios (tres o más cultivos dentro del agroecosistema)
- ✓ Matriz de agroecosistemas en policultivos permanentes
- ✓ Matriz de agroecosistemas ganaderos en monocultivo
- ✓ Matriz de agroecosistemas ganaderos en sistemas integrados (silvopastoriles, agrosilvopastoriles)
- ✓ Matriz de agroecosistemas forestales con una especie dominante
- ✓ Matriz de sistemas agroforestales integrados
- ✓ Matriz de agroecosistemas con ecosistemas terrestres en su interior
- ✓ Matriz de agroecosistemas con ecosistemas acuáticos en su interior

Generación y estructuración de nuevas capas temáticas. A continuación se describen brevemente las características de algunos mapas propuestos para ser introducidos en la cartografía del MNE y que por lo general se refieren a variables de tipo cultural.

Mapa del tamaño de agroecosistemas. La elaboración de una capa sobre tamaño de los agroecosistemas mayores o fincas (evidentemente referida a conjuntos o matrices de fincas), es fundamental porque a partir de allí se definen tanto sus límites como las posibilidades de uso, el nivel tecnológico y las relaciones sociales y económicas de producción. Luego de una discusión sobre la Unidad Agrícola Familiar (UAF) y atendiendo a la mayor facilidad de obtener los datos directamente de los mapas catastrales, se proponen los siguientes tipos de tamaño de los agroecosistemas:

- ✓ Agroecosistemas de microfundio (menos de 3 hectáreas)
- ✓ Agroecosistemas de minifundio (entre 3 y 10 ha)
- ✓ Agroecosistemas de pequeños predios (entre 10 y 20 ha)
- ✓ Agroecosistemas de mediana propiedad (de 20 a 200 ha)
- ✓ Agroecosistemas de gran propiedad (mayores de 200 ha)

Mapa de Tenencia de la Tierra. Íntimamente ligada a la anterior, aparece la tenencia de la tierra como una de las más importantes características a cartografiar porque es la que define las actuaciones individuales o colectivas de los protagonistas del sector agrario. De acuerdo con Balcázar y Rodríguez (2013), Colombia presenta un limitado acceso al uso y a la propiedad de la tierra en las zonas rurales. Una parte de esas limitaciones se deriva de la inseguridad de los derechos de propiedad de la tierra asociada con su alto grado de

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

informalidad y a la incidencia del conflicto armado y el narcotráfico, que configuraron derechos ilegales de propiedad. Adicionalmente, se considera un factor preocupante la inequitativa distribución de tierra para uso agropecuario, pues la concentración de la misma en pocas manos, se estima que puede inducir usos improductivos agropecuarios. Siguiendo los datos anteriores, los dominios de esta cualidad aplicada a los agroecosistemas mayores en general, pueden ser los siguientes:

- ✓ Propiedad privada individual
- ✓ Propiedad privada comunal
- ✓ Resguardos y otros territorios indígenas
- ✓ Territorios de comunidades afrodescendientes
- ✓ Zona de Reserva Campesina
- ✓ Arrendamiento (?) (variable clave en muchos cultivos pero difícil de valorar. Se esperan los resultados del Tercer Censo Nacional Agropecuario, aunque se pueden utilizar los del Segundo Censo Nacional, complementados con datos de algunos POT).
- ✓ Zonas ocupadas pero sin titulación (al parecer no existen datos sobre esta variable)
- ✓ Baldíos de la nación

Mapa de Conectividad agroecosistemas – ecosistemas. Este mapa pertenece a los componentes ecosistémicos y se deriva del análisis de conectividad y de las íntimas relaciones que existen entre la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP) y la Estructura Agroecológica Principal de las Fincas (EAP). Su propósito es informar sobre las circunstancias generales en que quedan los relictos de bosque, los parches o corredores aislados en el paisaje cuando ellos hacen parte de los sistemas de finca, es decir, cuando su restauración depende más de las acciones individuales o de incentivos del estado, que del voluntarismo ecológico de las entidades o agencias del sector. En este sentido, se podrían utilizar las siguientes categorías:

- ✓ Matriz de agroecosistemas con EAP fuertemente desarrollada y fuertemente conectada a la EEP
- ✓ Matriz de agroecosistemas con EAP moderadamente desarrollada y moderadamente conectada a la EEP
- ✓ Matriz de agroecosistemas sin EAP y sin conexión a la EEP

Mapa de Conflictos Agroecológicos. Se trata de evidenciar, por un lado, la degradación o conservación de las matrices agroecosistémicas, apelando por ejemplo a fenómenos erosivos, de salinización o contaminación de suelos (uso excesivo de plaguicidas) o de las pérdidas de su agrobiodiversidad y por otro, los conflictos asociados al plano cultural, que den cuenta, por ejemplo, de conflictos por el uso del suelo (partiendo de los mapas disponibles del IGAC sobre sub o sobreutilización de tierras pero incluyendo, land grabbing (acaparamiento de tierras), problemas de seguridad alimentaria de la población, agroecosistemas dentro de zonas de reserva o parques nacionales u otros similares. Se proponen las siguientes categorías:

- ✓ Agroecosistemas con conflictos severos de tipo ecosistémico y socioeconómico
- ✓ Agroecosistemas con conflictos moderados de tipo ecosistémico y socioeconómico
- ✓ Agroecosistemas con conflictos ligeros de tipo ecosistémico y socioeconómico

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Atributos de Aspectos Socioeconómicos. Esta cualidad subsume muchas características de los productores en tanto agentes económicos y sociales, que toman decisiones dentro del sistema cultural. Expresa relaciones que tienen que ver con los propósitos principales de las fincas (abastecimiento de alimentos (seguridad y soberanía alimentaria), exportación, producción de agrocombustibles, fibras) y con su papel en la economía (empleo, tipo de mano de obra). Entrará en el mapa de agroecosistemas como asignación de atributos. Por lo tanto, se propone considerar las siguientes categorías:

- ✓ Agroecosistemas de capitalismo rural
- ✓ Agroecosistemas de capitalismo agrario
- ✓ Agroecosistemas familiares campesinos
- ✓ Agroecosistemas de colonización
- ✓ Agroecosistemas de comunidades indígenas y afrodescendientes

Atributos de Nivel Tecnológico. La tecnología, como ya se mencionó, es la expresión física de la cultura y está mediada por distintos intereses de orden económico, político y social. Afecta la base de sustentación ecosistémica y es un enlace entre los agroecosistemas y los ecosistemas circundantes. Puede expresarse, para efectos del MNE, en términos de utilización de riego, uso de agroquímicos y posibilidades de mecanización. Entrará en el mapa de agroecosistemas como asignación de atributos. Sin generar juicios de valor, para incluir este factor en el mapa de agroecosistemas se proponen los siguientes dominios:

- ✓ Alto nivel tecnológico
- ✓ Medio nivel tecnológico
- ✓ Bajo nivel tecnológico

Modelo de integración y cartográfico de agroecosistemas. Contempla las etapas de preparación, integración, generación y elaboración de la leyenda. La validación de las unidades cartográficas, incluye dos estrategias: la primera, relativa a la opinión de expertos locales que trabajen el área ambiental agraria (preferiblemente con conocimientos de agroecología) y la segunda, referida a validación factual, etapa que comprende la selección de áreas piloto, tamaño muestral y chequeo en campo, proceso que generará los ajustes a realizar en el mapa.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. 1987. Agroecology.The scientific basis of alternative agriculture.Wets-view Press.Boulder-IT Publications London.

Ángel, A. 1996. El reto de la vida. Ecosistema y cultura. Una introducción al estudio del medio ambiente. Ed. Ecofondo. Bogotá. 109 p.

Balcázar, A y Rodríguez, C. 2013. Tierra para uso Agropecuario. En Perfetti, J; Balcázar, A; Hernández, A y Leivobich, J. Políticas para el Desarrollo de la Agricultura en Colombia. Bogotá: SAC-FEDESARROLLO. pp: 65-114.

Cortés, L.A. 2014. Reflexiones para edafólogos reconocedores en la etapa de los levantamientos semidetallados. Bogotá. Ed: el autor. 86 p.

Guzmán G., González M. y Sevilla E. 2000. Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

León, T. 2010. Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. En: Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. León, T y Altieri M. Eds. Pp 53 - 77.

León, T. 2014. Perspectiva ambiental de la agroecología: la ciencia de los agroecosistemas. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). Serie IDEAS 23. 398 páginas

Tylor, B. E., 1871. Primitive culture. Londres – John Murray (trad. cast: Cultura primitive), Madrid, Ayuso, 1977.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2- 169 La multifuncionalidad de la agricultura en el Distrito de Riego El Triángulo del Tolima – Colombia. Una valoración comparativa de tres formas de agricultura en la cuenca del río Guaguarco.

Álvaro Acevedo Osorio (alacevedo@uniminuto.edu), Universidad UNIMINUTO; Universidad Nacional de Colombia, UNAL.
Orlando Pamo Chaguala (orpam79@gmail.com), Asociación de Usuarios del Distrito de Riego El Triángulo del Tolima, UTRITOL.

Resumen
El Desarrollo Rural con enfoque sectorial y productivista está dando paso a nuevos enfoques como el de Multifuncionalidad de la Agricultura para fortalecer formas tradicionales de agricultura. El estudio buscó cuantificar las funciones de tres formas de agricultura en una cuenca hidrográfica habitada por comunidades indígenas, familias campesinas y empresarios rurales. La multifuncionalidad social, cultural, productiva, financiera y ambiental de la agricultura fue evaluada usando 10 variables. Los resultados muestran que los sistemas de agricultura tradicional campesina e indígena son multifuncionales, mientras que los sistemas empresariales se muestran disfuncionales a través del tiempo al generar externalidades negativas que comprometen su estabilidad. El análisis permitió visibilizar y planificar acciones para conservar el carácter multifuncional de la agricultura tradicional, mejorar la soberanía alimentaria, ingresos económicos, calidad del ambiente y preservar la cultura local.
Palabras-clave: agricultura tradicional, desarrollo rural; monofuncionalidad de la agricultura.

Abstract
Rural development base on sectorial and productive approach is moving to new approaches as agricultural multifunctionality in order to strength traditional ways of farming. The research looked into quantify the functions of three different ways of farming in a river basin inhabited by indigenous communities, peasant family farmers and rural entrepreneurs. The social, cultural, financial, productive and environmental agricultural multifunctionality was evaluated using 10 variables. The results show that traditional agricultural systems of peasant and indigenous people are multifunctional, while the entrepreneur systems are dysfunctional through the time because they compromise their stability. The analysis allowed to visualize and planning actions to preserve the multifunctional sense of traditional farming, improving food sovereignty, economic inputs, environment quality and preserving local culture.
Keywords: traditional agriculture, rural development; monofunctional agriculture.

Introducción

El territorio del Sur del Tolima, departamento ubicado en el centro occidente de Colombia, alberga población descendiente de los indígenas Pijao en un área aproximada de 30.000 ha. La zona está sometida a una fuerte presión por el proceso de desertificación que avanza aceleradamente producto del deterioro ambiental generado por muchos años de agricultura tecnificada con maquinarias y agroquímicos que ha erosionado y debilitado críticamente, la fertilidad de los suelos.

Desde hace cinco años se adelanta la adecuación del proyecto Distrito de Riego El Triángulo del Tolima (DRTT), uno de los grandes proyectos de irrigación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia para la región central del país. El proyecto

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

avanza en las adecuaciones de obras civiles y se espera que inicie operación paulatinamente entre los años 2015-2017.
El DRTT tiene un área de influencia de 34.143 ha, habitadas por 17.502 indígenas, 2.493 campesinos y 53 empresarios (especialmente arroceros y ganaderos), que esperan ver significativamente mejorada la capacidad productiva de sus tierras una vez el distrito entre en operación.

Este proyecto de adecuación representará, sin duda alguna, un gran cambio en el paisaje y la producción de la región, siendo no sólo una gran oportunidad de mejoramiento de las condiciones agro-productivas, sino un riesgo por la presión que puedan ejercer inversionistas de capital sobre las comunidades y la región para el impulso a proyectos productivistas, lo que puede generar repercusiones no previstas en términos ambientales, sociales y culturales, tanto para los indígenas como para campesinos y empresarios que actualmente ocupan el territorio objeto del proyecto.

La multifuncionalidad reconoce la agricultura como una actividad con múltiples productos y servicios, no solo básicos (alimentos, forraje, fibra, biocombustibles, productos medicinales y ornamentales), sino también de otra índole, como los servicios de los ecosistemas, los valores paisajísticos, el patrimonio cultural, la viabilidad socio económica de las áreas rurales (IAASTAD, 2009; Holmes, 2006; Kallas & Gómez-Limón, 2004; Renting *et al*., 2009)
Con el objetivo de hacer visibles las múltiples funciones de la agricultura en el territorio frente a los programas de desarrollo agropecuarios que se implementen a futuro en el DRTT, fue desarrollado un estudio comparativo de las diversas funciones que cumplen las principales formas de agricultura presentes en la cuenca del río Guaguarco, área geográfica incluida dentro del DRTT que son la agricultura comunitaria de los indígenas, la familiar de los agricultores campesinos y la empresarial de agricultores capitalizados.

Metodologia
La investigación se desarrolló en la cuenca del Río Guaguarco, localizada en el límite entre los municipios de Coyaima y Natagaima en el valle medio del río Magdalena al sur del departamento del Tolima (Colombia). 18 sistemas de finca fueron estudiados a profundidad, 6 de agricultura indígena comunitaria (corresponde a resguardos indígenas de manejo comunitario de la tierra), 6 sistemas familiares campesinos (conformado por núcleos de familias agricultoras) y 6 unidades de carácter empresarial (Corresponde a inversionistas a pequeña y mediana escala).

Se emplearon 2 variables para cada una de cinco dimensiones principales de la agricultura: ambiental (Cobertura de conservación, Contenido de Materia Orgánica), social (Red Familiar articulada al sistema, Residencia y servicios), cultural (Gestión de conocimientos técnicos y prácticas tradicionales, Identidad cultural con la tierra), productiva (Diversificación productiva, Seguridad alimentaria) y financiera (Excedente familiar integral mensual, Relación Beneficio/Costo del sistema productivo) (basado en Gómez-Sal & González, 2007), para un total de 10 variables. Cada variable fue evaluada bajo 5 categorías respecto a su funcionalidad a partir de la propuesta de Lovell *et al*., (2010) desde el nivel crítico o monofuncional (-2) hasta el nivel máximo o multifuncional (2).

Resultados y discusiones
Cada una de las formas de agricultura presentes en el territorio denota características particulares que la hacen más cercana a una agricultura monofuncional (variables calificadas entre -2 y 0) o multifuncional (valoraciones de variables entre 0 y +2) (Figura 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los sistemas monofuncionales tienen una orientación exclusiva al mercado, mientras que los multifuncionales evidencian diversos grados de combinación de funciones ambientales, sociales, culturales, productivas y financieras.

La multifuncionalidad de los sistemas de agricultura tradicional
Los sistemas de agricultura tradicional, practicados por familias indígenas y campesinas, consisten en complejos arreglos de policultivos que integran especies forestales especialmente Iguá (*Pseudosamanea guachapele*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Palma Real o Palma de Vino (*Attalea butyracea*); especies frutales destacándose el anón (*Annona squamosa*) , limón criollo (*Citrus x limón*), ciruela (*Spondias purpurea*), mango (*Mangifera indica*), piñuela (*Bromelia pinguin*) y de pancoger como cacao (*Theobroma cacao*), plátano cachaco (*Musa sapientum*), yuca (*Manihot sculenta*), arroz secano (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mais*), fríjol (*Phaseolus* spp), batata (*Ipomea batata*), entre otras, cultivados en sistemas multiestratificados; incluye también algunos animales de corral, especialmente gallinas criollas y camuros (ovejos de pelo).

En estos arreglos los agricultores tradicionales otorgan a sus recursos una multiplicidad de usos múltiples (Toledo, 1993) y tienden a una producción diversificada que genera altos niveles de seguridad y soberanía alimentaria, optimiza el uso de sus recursos y permite la regulación natural de sus ecosistemas mediante el reciclaje de materias, energía, agua y residuos.

Para los agricultores tradicionales, la tierra no es reducida a la única función financiera (Pérez-Vitoria, 2009). En los casos estudiados los agricultores de sistemas tradicionales campesinos e indígenas tienen una producción combinada de valores de uso y mercancías sin buscar exclusivamente el lucro, sino fundamentalmente suplir las necesidades básicas de la unidad doméstica sin embargo, se presentan casos frecuentes de éstos agricultores que acceden a tecnologías de revolución verde como los abonos químicos o herbicidas para mejorar la producción o simplemente por adoptar medidas ahorradoras de tiempo de trabajo, con lo cual los agricultores adecúan sus saberes locales a las necesidades que les impone el contexto cambiante (von Mentz, 2012).

La tenencia de la tierra es el factor determinante en la posibilidad de tener un trabajo propio en la región. La posesión comunitaria de la tierra representa para muchos agricultores campesinos e indígenas de la cuenca la posibilidad de tener un trabajo propio y ofrecer sustento a sus familias, al mismo tiempo genera una dinámica importante de interacción social y gestión colectiva de recursos no sólo porque en comunidad se define el paisaje productivo del área resguardada, sino porque también allí se definen aspectos de conservación y gestión del agua, estrategias de organización y lucha por sus derechos y mejores condiciones colectivas de vida.

Este rasgo de la posesión colectiva y el trabajo comunitario es tal vez la característica más determinante del ser indígena en el territorio del sur del Tolima. La ayuda mutua y la interdependencia surgida entre las familias campesinas, ha sido un rasgo estructurante de las relaciones de complementariedad en comunidades tradicionales.

Aunque en la actualidad muchos de los aspectos de la cosmovisión original de los indígenas Pijao han perdido su sentido y fuerza original, es evidente que la integración entre elementos de la tradición (cultivo de acuerdo a las fases de la luna) y tabúes (relación con seres míticos) mezclados con elementos de la cultura cristiana (consagrar la producción o hacer rogativas a la virgen María), constituyen una nueva forma de ver el mundo y relacionarse con la naturaliza (Velandia, 2008).

La monofuncionalidad de la agricultura empresarial
Por su parte los agricultores empresariales que cultivan arroz y algodón transgénico con uso intensivo de semillas mejoradas (híbridas y transgénicas), maquinarias y agroquímicos, tienden a una especialización productiva con alto nivel de explotación de sus recursos; esta simplificación a que obligó la tendencia productivista, hizo que estos sistemas de finca perdieran su funcionalidad, reduciéndolos a la mera función financiera.

Los efectos negativos de los sistemas de monocultivo semestral sobre el suelo, especialmente sobre los contenidos de Materia Orgánica, así como la reducción de las áreas de cobertura vegetal, representan externalidades ambientales que ponen en riesgo la productividad futura de la agricultura.

En contraste con la agricultura tradicional, en los sistemas empresariales evidencian una débil relación con aspectos tradicionales o míticos expresados en sus prácticas productivas en tanto el fundamento de su actividad está fuertemente arraigado en el mercado que relega expresiones culturales de esta naturaleza; en tal sentido es importante relacionar el tipo de prácticas con el grado de conexión con la tierra, de tal forma que la desconexión con la tierra y su valoración como un recurso a ser explotado para hacer dinero, induce a prácticas que amenazan la continuidad del elemento.

Relaciones entre las funciones de la agricultura
Las relaciones existentes entre las características de multifuncionalidad integradas a este estudio, difieren entre las formas de agricultura evaluadas; esto determina de manera directa la funcionalidad de cada sistema, la cantidad de productos y servicios que son generados en su operación, la posibilidad de re-invertir productos o servicios al sistema que asegure la continuidad de su funcionamiento y las externalidades negativas que podrían limitar la funcionalidad del mismo sistema a futuro.

La multifuncionalidad encontrada en las fincas de agricultura tradicional está relacionada a un mayor número de relaciones funcionales con características de los demás subsistemas del sistema de finca total.

Esta situación demostrada en los sistemas de agricultura tradicional de la cuenca del río Guaguarco explica la capacidad de permanencia de estos sistemas de finca a pesar de las adversidades externas como la desertificación, la presión por los cambios tecnológicos y la mayor vinculación al mercado.

De otra parte la disfuncionalidad relativa de los sistemas empresariales, se genera en la menor capacidad de relacionamiento entre los componentes del sistema, determinada por la manera como éstos se configuran para generar renta sin desplegar su capacidad para generar servicios y productos que presten otras funciones más allá de la financiera. Aunque estos sistemas de finca tienen una funcionalidad que les permite mantenerse en el presente, su disfuncionalidad, mirada en el largo plazo, tiene que ver con las externalidades negativas que generan y que atentan contra la estabilidad y funcionalidad del sistema mismo.

Conclusiones
La multifuncionalidad de los sistemas de agricultura tradicional campesina e indígena de la cuenca del río Guaguarco les permite enfrentar adversidades y presiones como la desertificación, los cambios tecnológicos y la mayor competencia en el mercado que ponen en riesgo su continuidad. Las conclusiones del estudio permitieron a la comunidad afectada por el DRTT emprender acciones de defensa de su territorio con el montaje y evaluación

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

participativa de propuestas productivas que conserven el carácter multifuncional de la agricultura, mejoren la soberanía alimentaria, la producción para el mercado, la calidad del ambiente, preserven la cultura local y aseguren la posibilidad de que las comunidades y familias permanezcan en su territorio ancestral.

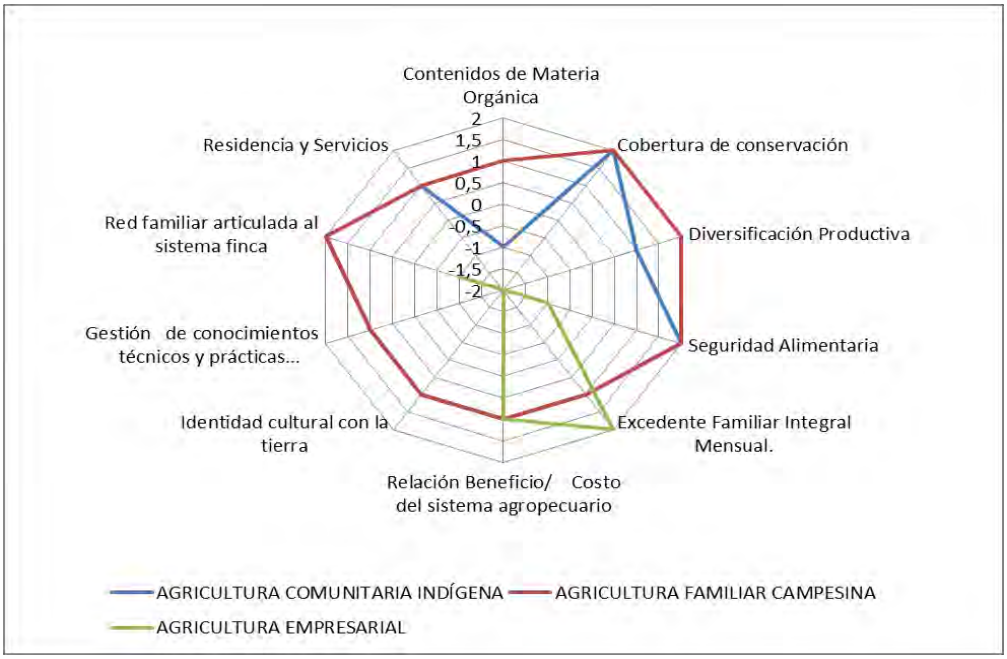


FIGURA 1. Resultados gráficos de la evaluación de la Multifuncionalidad de tres formas de agricultura en la cuenca del río Guaguarco-Colombia.

Referencias bibliográficas

Gómez-Sal, A & González, A. (2006). A comprehensive assessment of Multifunctional Agricultural land-use systems in Spain using a multi-dimensional evaluative model. Agriculture, Ecosystems and Environment. 120: 82-91.

Holmes, J. (2006). Impulses towards a multifunctional transition in rural Australia: gaps in the research agenda. Journal of Rural Studies. 22: 142-160.

International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and technology for Development (IAASTD). (2009). Agriculture at a crossroads. Global report. UNDP, FAO, UNEP, UNESCO; Washington.

Kallas, Z. & Gómez-Limón, J. (2004). Multifuncionalidad de la agricultura y política agraria: una aplicación al caso al caso de Castilla y León. Departamento de Economía Agraria, Universidad de Valladolid; Valladolid – España.

Lovell, S.T. DeSantis, S. Nathan, C.A. Breton, M. Méndez, E. Kominami, H.C. Erickson, D. Morris, K & Morris, W. (2010). Integrating agroecology and landscape multifuntionality in Vermont: an evolving framework to evaluate the design of agroecosystems. Agricultural Systems. 103: 327-341.

Mentz von, B. 2012. La relación hombre-naturaleza vista desde la historia económica y social: trabajo y diversidad cultural. En: La relación hombre-naturaleza. Reflexiones desde distintas perspectivas disciplinarias. Ed: Mentz von, B. 2012. México: Siglo XXI Editores.

Pérez-Vitoria, S. (2009). El retorno de los campesinos. Una oportunidad para nuestra supervivencia. Icaria, Barcelona.

Renting, H. Rossing , W.A.H. Groot J.C.J. Ploeg J.D. van der. Laurent, C. Perraud , D. Stobbelaar D.J. & Van Ittersum M.K. (2009). Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework. Journal of Environmental Management XXX: 1-12.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Toledo, V.M. (1993). La racionalidad ecológica de la producción campesina. En: Sevilla, E. González de M, M. Ecología, campesinado e historia. 1 ed. La Piqueta. Madrid.
Velandia, C.A y Silva, E. (2008). Supervivencia de una cosmogonía prehispánica en el sur del Tolima. En: http://es.scribd.com/doc/25558962/Supervivencia-de-una-Cosmogonia-Prehispanica-en-el-Sur-del-Tolima-Colombia ;Consulta: Abril de 2012.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2- 218 Transformaciones en el uso de la tierra e impactos ambientales en el Partido de Tandil, Provincia de Buenos Aires, en el Período 1988-2015.

Diana Ruiz, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, diru01@gmail.com.
Ailin Somoza, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. somoza.ailin@gmail.com.
Patricia Vazquez, CONICET -Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Humanas y Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, patriciavazquez11@gmail.com.
Laura Zulaica, CONICET - Instituto del Hábitat y del Ambiente, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata, laurazulaica@conicet.gov.ar.

Resumen
A partir de la década de los 80 y durante los últimos años se han registrado diversos cambios en los agroecosistemas pampeanos. De acuerdo a lo anterior, surge como objetivo analizar los cambios en el uso de la tierra del partido de Tandil en el período 1988 – 2015, y observar los impactos ambientales más relevantes asociados a las transformaciones agroproductivas. Para esto se utilizaron dos imágenes, una obtenida a partir de estudios previos, Landsat 5, y otra actual, Landsat 8. Se identificaron diferentes clases de uso del suelo: las tierras agrícolas se agruparon en áreas cultivables y cultivadas que aumentaron un 88,6%, mientras que las ganaderas en las áreas con pastizales y pasturas, disminuyeron un 56,9%; los cuerpos de agua se redujeron un 18,5% y las zonas urbanas se incrementaron un 94,6%. El uso y aplicación de imágenes satelitales, pueden ser una herramienta indispensable en el desarrollo de propuestas de gestión ambiental que conlleven a la sustentabilidad agroecológica.
Palabras-clave: monocultivos, agriculturización, imágenes satelitales, gestión ambiental.

Abstract
Since the 80´s and during recent years, some changes have been registered in the Pampean agroecosytems. According to the above, emerges as objective to analyze changes in land use of Tandil in the period 1988 - 2015, and observe the most relevant environmental impacts associated with agricultural production transformations. Different land use classes were identified: agricultural land were grouped into arable and cultivated areas increased by 88.6%, while livestock in areas of grasslands and pastures, decreased by 56.9%; further water bodies were reduced by 18.5% and urban areas increased by 94.6%. The use and application of satellite images can be an invaluable tool in the development of environmental management proposals that lead to the agro – ecological sustainability.
Key words: monocultures, agriculturization, satellite imagery, environmental management.

Introducción

A partir de la década de los 80, se han registrado cambios en los agroecosistemas pampeanos, dados principalmente en un primer periodo (1988-2002) por la expansión agrícola a partir de la siembra tradicional; mientras que desde 2002, se produce una fuerte intensificación agrícola, con la siembra directa (Vazquez & Zulaica, 2012), la cual conlleva al aumento del monocultivo de oleaginosas (principalmente soja). Sin embargo, la ganadería se ve en retroceso respecto a las superficies ocupadas, debido al avance de la agricultura en su reemplazo, aunque las cabezas de ganado no disminuyen, ya que se implementan

sistemas de feet lots, o sistemas de engorde (Campitelli et al., 2010; Reboratti, 2010). Luego, la introducción de estas nuevas prácticas agrícolas, tal como la siembra directa, si bien procuran la sustentabilidad en términos de mejoras en la retención de agua en el suelo e incorporación de materia orgánica, también impactan negativamente, debido al doble cultivo anual, con incorporación de paquetes tecnológicos, modificación genética, aumento de agroquímicos, entre otros. Estos cambios causan transformaciones en el uso de la tierra con una tendencia a la expansión de la frontera agrícola provocando la agriculturización (Fernández, 2015).

El partido de Tandil posee estudios antecedentes (Vazquez & Zulaica, 2011; 2012; 2014; entre otros), que muestran los cambios que ha sufrido hasta el 2010, es por esto que en este trabajo se tiene por objetivo analizar los cambios en el uso de la tierra de dicho partido, en el período 1988 – 2015, y observar los impactos ambientales más relevantes asociados a las transformaciones agroproductivas.

Metodología

Se utilizaron dos imágenes satelitales (IS), una obtenida a partir de estudios previos Vazquez & Zulaica (2012), captada por el sensor TM de la misión Landsat 5; y otra actual captada por el sensor OLI, de la misión Landsat 8, (obtenida y procesada por la Dra. Patricia Vazquez, en el marco del proyecto "Transformaciones agroproductivas en la Región Pampeana Austral: implicancias ambientales y lineamientos para el ordenamiento de territorios agropecuarios", desarrollado en carácter de Investigadora Adjunta de CONICET), ambas con Path/Row 225-86, adquiridas de la página correspondiente al Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) perteneciente al Ministerio de Ciencia e Tecnología de Brasil (www.inpe.br), y página http://landsat.usgs.gov/. Se utilizó el Software ENVI 5.1 (Reserch System Inc., Boulder, CO, USA) para el procesamiento de las IS, y se siguió metodología empleada en estudios anteriores (Vazquez & Zulaica, 2012). Una vez obtenidas las imágenes, en el caso de la imagen correspondiente a 2015, fue necesario realizar 20 entrevistas a informantes calificados de la región, tomado puntos de GPS (Global Positioning System) y observando los cultivos realizados en 2014 (debido a que 2015 todavía no se tienen datos, pero para los primeros meses de este año, según datos provenientes de informantes calificados, continúan siendo los mismos que en 2014), para luego determinar ROI's (Regiones de interés) y obtener así los datos para la imagen del sensor Landsat 8, del año 2015. Posteriormente, se analizaron los principales cultivos para cada año a partir de la página http://www.siia.gov.ar/index.php. Se obtuvieron los estadísticos de las mismas y se estimó la superficie de cada uso determinado. Los impactos ambientales derivados del proceso de agriculturización se analizaron también en función de trabajos antecedentes realizados en el área (Vazquez & Zulaica, 2012) y en la región (Vazquez & Zulaica, 2011, entre otros).

Resultados y discusiones

Las imágenes permitieron realizar un análisis comparativo de los cambios en el uso de la tierra en el partido de Tandil, entre los años seleccionados. Se identificaron diferentes clases de usos: las tierras agrícolas se agruparon en las áreas cultivables (sin cultivos en el momento en que fue tomada la imagen) y cultivadas, mientras que las ganaderas en áreas con pastizales y pasturas; cuerpos de agua y zonas urbanas (Figura 1, Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Partido de Tandil: Superficie ocupada por cada clase de uso del suelo en los años seleccionados (1988 y 2015).

Clases	Píxeles 1988	Sup. 1988 (km^2)	Píxeles 2015	Sup. 2015 (km^2)
Usos urbanos	27.549	22,4	50.031	43,6
Áreas con pastizales y pasturas	3.612.677	2.934,40	2.789.768	1.266,00
Áreas cultivadas	560.372	455,2	2.284.965	1.977,20
Áreas cultivables	1.753.745	1.424,50	941.609	1.567,80
Agua	121.466	98,7	10.356	80,4

Fuente: Elaboración sobre la base de estudios antecedentes (Vazquez & Zulaica, 2012) y elaboración propia a partir de la imagen clasificada por Vazquez en 2015.

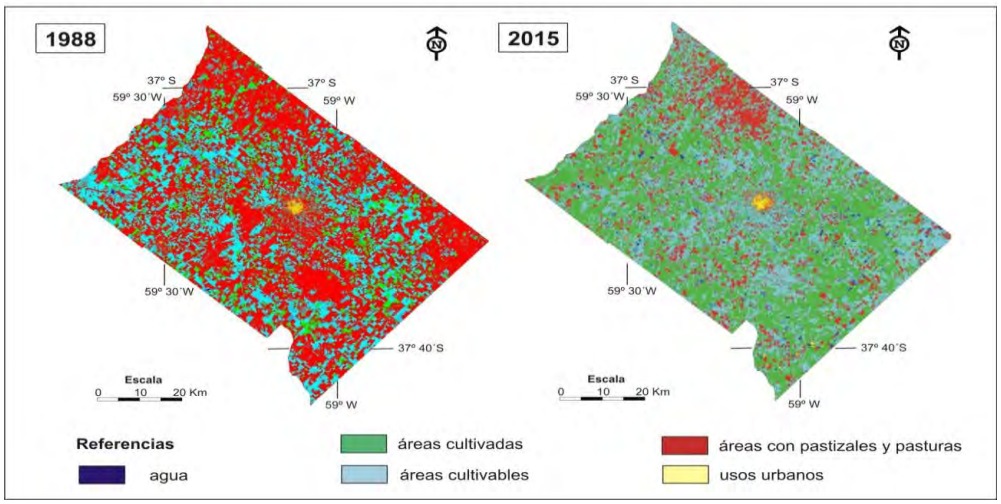


FIGURA 1. Clases que definen los usos de la tierra en el partido de Tandil (1988 – 2015). Fuente: Elaboración sobre la base de estudios antecedentes (Vazquez & Zulaica, 2012) y elaboración propia a partir de la imagen clasificada por Vazquez en 2015.

Estos resultados indican cambios en el uso del suelo y que a continuación en la Tabla 2 pueden observarse los principales cultivos para la campaña 1988 y 2014 (que según datos provenientes de informantes calificados, continúan siendo los mismos para 2014).

Luego, en la Tabla 2 se observa que mientras en la campaña 1988-1989 los principales cultivos eran el trigo, el girasol y el maíz; durante el período 2013-2014 los cultivos más importantes en cuanto a hectáreas sembradas son soja, maíz y cebada cervecera. El aumento más significativo fue el del cultivo de soja, 2.247,14%, con respecto a la campaña 1988-1989, junto con el la cebada cervecera que cuenta en el último período con 34.000 hectáreas mientras que en 1988-1989 su superficie era nula. El trigo, por el contrario, presenta una disminución considerable, de 37,95%. Los cambios presentados ocurren por varios motivos como son: la incorporación de la siembra directa, su paquete asociado del herbicida glifosato, el cultivo de soja transgénica, y el doble cultivo (Pengue, 2009); las retenciones aplicadas sobre el cultivo de trigo, cuyas exportaciones se vieron frenadas, así como también por el reemplazo de este último, en el doble cultivo (oleaginosa - cereal), por la cebada cervecera.

TABLA 2. Principales cultivos por hectárea sembrados en el partido de Tandil en las campañas: 1987-1988; 1988-1989 y 2013-2014.

Cultivo	Hectáreas por campaña				
	1987 - 1988	1988 - 1999	Orden de cultivos por hectáreas*	2013 - 2014	Orden de cultivos por hectáreas*
Girasol	39.000	36.000	2°	25.000	5°
Cebada Cervecera	-	-		34.000	3°
Maiz	19.000	26.000	3°	34.100	2°
Soja	4.000	7.000	4°	157.300	1°
Trigo	60.000	78.000	1°	29.600	4°

Fuente: Elaboración sobre la base de http://www.siia.gov.ar/index.php (siendo 1° el que mayor área ocupa).

Se corrobora, además, de acuerdo a Reboratti (2010) y Vazquez & Zulaica (2014) que las zonas con pastizales y pasturas dedicadas a la ganadería han disminuido, probablemente por el uso de feedlots, que permiten agrupar mayor número de cabezas de ganado en un área menor, dejando las áreas disponibles para uso agrícola.

Los cuerpos de agua del partido de Tandil entre 1988 y 2015 se redujeron un 18,5%. Reportes anteriores, señalan posibles anegamientos, para el año de 1988, y años más secos, para los períodos entre 2004 y 2009 (Vazquez & Zulaica, 2012). Con respecto a los usos urbanos del partido de Tandil, se han incrementaron en un 94,6%. De acuerdo con el último censo poblacional registrado en el año 2010, el Partido pasó de tener 101.228 habitantes en 1991 a 123.343 en 2010, es decir creció en población un 21,8% en un período de veinte años. Dicho incremento tuvo lugar en el área urbana. En otras palabras, desde el año de 1988, hasta la actualidad, el área urbana crece en promedio 3,5% cada año.

Los paquetes tecnológicos que se han venido implementando, han pasado de un moderado consumo de insumos y rendimientos medios hacia un nuevo umbral de producción intensiva en capital, maquinarias y agroquímicos, elevando su productividad (Fernández, 2015). Además, según entrevistas de campo, aumenta el uso de transgénicos y se produce un cambio de siembra tradicional, a siembra directa, con doble cultivo (cereal/oleaginosa), a partir del 2002 (Vazquez, 2012), siendo el principal aspecto que favoreció la intensificación del proceso de agriculturización ocasionando diversos impactos ambientales.

Las actividades agropecuarias, movidas principalmente por los mercados externos, conforman uno de los principales factores de impacto ambiental debido, por un lado a su avance sobre nuevas áreas y por otro a la mayor artificialización de áreas rurales existentes. De acuerdo con Vazquez & Zulaica (2011), en la actualidad, las empresas multinacionales tienden a crear amplios mercados internacionales para un solo producto (como es el caso de la soja), generando así las condiciones para la uniformidad genética en el medio rural. Aunque un cierto grado de homogeneidad de los cultivos puede tener ciertas ventajas económicas, posee dos inconvenientes ecológicos: primero, la historia demuestra que un área extensa dedicada a un solo cultivo es muy vulnerable a un nuevo patógeno o plaga y; segundo, el uso extendido de un solo cultivo lleva a la pérdida de diversidad genética (Altieri, 2002). Además, lo mencionado se traduce en impactos sobre agua y suelo por el uso intensivo de agroquímicos, aumento de procesos erosivos, disminución de la biodiversidad e impactos sobre la salud derivados de la contaminación asociada al uso de paquetes tecnológicos cuyos efectos sociales y ambientales a largo plazo son aún desconocidos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir de la clasificación de las IS permiten afirmar que el Partido de Tandil presenta un carácter netamente agropecuario donde, en los últimos 26 años, se puede apreciar que la agricultura aumentó en promedio un 3,3% cada año, mientras que las áreas ganaderas han disminuido en promedio, un 2,1% cada año. Se considera necesario profundizar en el estudio de los impactos sociales y ambientales a mediano y largo plazo de este modelo agroproductivo y en la necesidad de implementar otros alternativos tendientes a la sustentabilidad agroecológica.

Referencias bibliográficas

Altieri, M (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. Agriculture, Ecosystems and Environment 93:1-24.

Campitelli P, Aoki A, Gudelj O, Rubenacker A & Sereno R (2010) Selección de indicadores de calidad de suelo para determinar los efectos del uso y prácticas agrícolas en un área piloto de la región central de Córdoba. Ciencia Del Suelo, 28 (2): 223-231.

Fernández DA (2015) Evolución de la estructura socioeconómica de la región pampeana argentina. El proceso de concentración de la producción en el período 1988-2008. 34 (64): 143-171.

Reboratti C (2010) A sea of soybean: Consequences of the new agriculture in Argentina. Revista De Geografía Norte Grande, (45): 63-76.

Pengue, W. (2009). Cuestiones económico-ambientales de las transformaciones agrícolas en las Pampas. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. 40(157): 137-161.

Vazquez P & Zulaica L (2011) Cambios agroproductivos y problemas ambientales en la Cuenca del rio Quequén Grande (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Revista Geografía, publicada pela Associação de Geografía Teorética. 36 (2): 283-296.

Vazquez, P & Zulaica, L (2012). Transformaciones agroproductivas e indicadores de sustentabilidad en el Partido de Tandil (Provincia de Buenos Aires) durante los periodos 1988-2002 y 2002-2010. Revista CAMPO-TERRITÓRIO: revista de Geografia Agrária, 7 (13): 5-39.

Vazquez, P, Zulaica L & Ferreyra V (2014) Expansión agrícola e impactos territoriales en la Cuenca Superior del Arroyo Langueyú (Partido de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina). Revista Geografía en Cuestión, 7 (1): 177-202.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-221 Agroecologia e as desigualdades regionais no Rio Grande do Sul-Brasil

Iran Carlos Lovis Trentin, Doutorando em Agroecologia, SOCLA-UdeA, mail: trentinrs@yahoo.com.br
Clara Nicholls, University Berkeley, Califórnia- USA, mail: nicholls@berkeley.edu
Maria Fonte, Univeversità Frederico II, Nápoles - Itália, mail: mfonte@unina.it

Resumo
Nos últimos anos a produção nacional do setor agropecuário cresceu consideravelmente em volume no Brasil, mesmo que quase a totalidade seja de commodities para exportação. A demanda por alimentos no mercado interno também, cresceu muito e isso se deve principalmente pela melhoria da qualidade de vida e dos níveis de renda da população brasileira nas ultimas décadas. Mas mesmo com o aumento de renda e a diminuição da pobreza as desigualdades regionais permanecem em todo o Brasil. E isso não é exclusivo das macros regiões Norte e Nordeste, pois mesmo no Sul a pobreza permanece em muitas regiões, especialmente no meio rural. Neste sentido, o estudo da agroecologia como modelo de desenvolvimento que pode ser expandido para várias regiões empobrecidas, promovendo o bem estar sócio-econômico-ambiental e cultural dos agricultores familiares é cada dia mais necessário. Pois a agroecologia, interage nas relações de vizinhança, na organização do sistema produtivo, nos modos de vida, na sucessão familiar, enfim é uma ciência completa e sistêmica. Assim, mais do que discutir políticas públicas para o combate as desigualdades regionais e do setor rural brasileiro, nosso interesse neste trabalho foi apreender em que medida a agroecologia contribui para que à agricultura familiar nas comunidades rurais empobrecidas possam com a maior rapidez alcançar níveis de qualidade de vida satisfatórios. No Rio Grande do Sul nas últimas décadas, foram organizadas implantadas muitas politicas públicas para amenizar e /ou resolver as desigualdades regionais, Foram criados conselhos, fóruns paritários entre governos e sociedade civil buscando encontrar soluções para os diferentes problemas. E muitas iniciativas foram implementadas, algumas regiões priorizaram os distritos industrias, por exemplo e outras a melhoria da produção agropecuária via agregação de valor com agroindústrias familiares que começaram a beneficiar parte da produção primária. Outras tantas optaram por desenvolver ainda mais a produção agropecuária vinculada ás exportações ou aos biocombustíveis. E algumas a partir de Politicas Públicas Nacionais optaram por viabilizar os agricultores familiares através da integração de sua produção agroecológica aos mercados institucionais como a merenda escolar e atendimento as redes sociais como Hospitais, creches, e famílias em vulnerabilidade socioeconômica, por exemplo. Mas o que deve se destacar é as iniciativas que fomentaram a agroecologia priorizando a segurança alimentar de milhares de famílias de agricultores ou parceiros que realmente apresentam situações de melhoria da qualidade de vida e de equilíbrio regional. Neste sentido este artigo, analisa como as politicas públicas que priorizam a agroecologia como modelo de produção agropecuária pode contribuir para amenizar a pobreza e as desigualdades regionais no Rio Grande do Sul.

Palavras Chaves: Agroecologia, Segurança Alimentar, Desigualdades Regional, Agricultura Familiar.

Abstract
In recent years the domestic production of the agricultural sector has grown considerably in volume in Brazil, even though almost all are commodities for export. The demand for food in the domestic market also grew a lot and this is mainly to improve the quality of life and income levels of the population in recent decades. But even with the increase in income and poverty reduction regional inequalities remain in Brazil. And this is not unique macros North and Northeast regions, as even the South poverty remains in many regions, especially in rural areas. In this sense, the study of agroecology as a development model that can be expanded to several impoverished regions, promoting the welfare socio-economic-environmental and cultural development of farmers is becoming more necessary day. For agroecology, interacts in neighborly relations, in the organization of the productive system, in lifestyles, in the family succession at last is a complete and systemic science. So rather than discuss public policies to combat regional inequalities and the Brazilian rural sector, our interest in this study was to understand to what extent agroecology contributes to family farming in impoverished rural communities can as quickly achieve quality levels satisfactory life. In Rio Grande do Sul in recent decades, were organized many public policies implemented to mitigate and / or address regional inequalities, councils have been set up, parity forums between governments and civil society seeking to find solutions to different problems. And many initiatives have been implemented, some areas prioritized districts industries, for example, and other improved agricultural production through value addition to family farms that began to benefit from part of primary production. So many have chosen to further develop agricultural production linked ace export or biofuel And some from National Public Policies have chosen to enable family farmers by integrating its agro-ecological production to the institutional markets such as school feeding and care social networks as hospitals , kindergartens, and families in socioeconomic vulnerability , for example. But what should stand out is the initiatives promoted agroecology prioritizing food security of thousands of farming families or partners who actually have situations of improving the quality of life and regional balance. In this sense this paper analyzes how public policies that prioritize agroecology as agricultural production model can help to alleviate poverty and regional inequalities in Rio Grande do Sul.
Keywords: Agroecology, Food Security, Regional Inequalities, Family Agriculture .

Introdução

Os modos de produções agrícolas se desenvolvem em nosso planeta a mais de 11 mil anos. Esses modos são diferentes no tempo e no espaço dependendo da população que analisamos. Em algumas partes do Globo esses modos evoluíram mais em termos de uso de tecnologias e na seleção de plantas e animais que em outros lugares. Isso fez com que em muitos lugares as populações fossem adaptando suas técnicas aos espaços disponíveis, gerando com isso uma gama muito grande de “tipos ou modelos” de agropecuária. Essa diversidade toda contribuiu muito para que muitas espécies de plantas e animais ficassem a disposição da sociedade global.

Mas na última metade do século XX isso começou a mudar. A chamada Revolução Verde, modelo de produção gerado pelas transnacionais, com foco na grande utilização de insumos químicos e agrotóxicos, chegou com o objetivo de homogeneizar os cultivos em todo o globo.

Deste modo, os modelos convencionais de agricultura e desenvolvimento rural, baseados no binômio químico-mecânico adotado em meados do século XX, foram reforçados a partir dos

anos de 1970 com a chamada Revolução Verde, e promoveram no meio rural um processo de degradação dos ecossistemas e do conhecimento milenar no manejo dos ecossistemas agrícolas. Esse processo acarretou o progressivo empobrecimento e a perda dos recursos naturais, antes tão presentes no contexto das atividades agrárias (CAPORAL, 2001). Afirma o mesmo autor que "o modo industrial de uso de recursos naturais foi substituindo as formas de manejo (camponesas) tradicionais, vinculadas às culturas locais, de maneira que o contexto social, tecnológico e administrativo, como nova forma de gestão, atuou como mecanismo homogeneizador que implementou, de forma paulatina, um modo de vida "moderno", hostil e dissolvente das formas de relação comunitária existentes nas comunidades rurais, onde os valores de uso sempre prevaleciam sobre os valores de troca (CAPORAL, 2001).

O progresso técnico tem gerado externalidades ambientais negativas cada vez mais perceptíveis no dia-a-dia, interferindo no padrão de vida atual especialmente dos agricultores ou campesinos de territórios mais pobres.

Neste sentido, analisamos através deste trabalho a capacidade da Agroecologia, garantir segurança alimentar e gerar desenvolvimento nas regiões empobrecidas do Rio Grande do Sul- Brasil, nesta ultima década.

Metodologia

Analisamos a garantia de segurança alimentar na região do Vale do Rio da Uruguai-RS, a partir do Programa Brasil Sem Miséria. Realizamos entrevistas abertas com os técnicos de Assistência Técnica e Extensão Rural –ATER, com lideranças comunitárias e com famílias de agricultores pobres, onde buscamos compreender em que medida a Agroecologia gerou desenvolvimento e segurança alimentar nas comunidades rurais.

Resultados e Discussões

O RS apresenta um quadro de desenvolvimento socioeconômico relativamente bom, mas apresenta ainda enclaves de pobreza em várias regiões. Essa pobreza tem endereço é urbana, concentrada nas maiores cidades em especial na região metropolitana e rural concentrada em algumas regiões gaúchas. E ela ainda representa muito na dificuldade do Estado em atingir um desenvolvimento equânime.

Nas áreas rurais a pobreza esta concentrada, especialmente nos municípios em que a estrutura fundiária é marcada pela presença de grandes propriedades na metade sul e também de minifúndios especialmente no Vale do Rio Uruguai e na Serra do Sudeste do Estado, onde os solos já estão na maioria dos casos exauridos, com baixa produtividade e as famílias empobrecendo desde longas datas.

Segundo Schneider (1998) "há uma correlação direta entre as zonas com menores índices de desenvolvimento social com a concentração fundiária, e com o tipo de atividade desenvolvida no caso a agropecuária, principalmente nas atividades de produção de arroz, gado extensivo e cebola". Nestas áreas a pobreza é mais intensa, ou seja, os níveis de indigência são maiores. O autor afirma "que nas áreas rurais mais densamente povoadas e compostas por minifúndios existem uma proporção maior de famílias que não conseguem renda suficiente para sanar suas necessidades".

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

No RS predominam agricultores familiares que foram empobrecendo nas últimas décadas devido à adoção de modelos de produção altamente dependentes de insumos externos. Na maioria dos munícipios predominam mais de 50% da população como agricultores familiares e destes aproximadamente 30% em situação de pobreza. Assim, as politicas públicas que promovam o desenvolvimento rural devem ter um papel importante nesta região. E como esses agricultores possuem pouca terra ou trabalham de forma esporádica para outros agricultores necessitam da agroecologia para conseguir segurança alimentar e qualidade de vida. A avaliação de politicas públicas de participação social pode fornecer alguns resultados para que se possa perceber se as estatísticas destes municípios pobres estão melhorando e gerando cidadania.

A agricultura familiar produz a maioria dos alimentos e dos postos de trabalho no campo e por isso necessita de politicas públicas, construídas, desde abaixo, que priorizem a produção agroecológica gerando renda e qualidade de vida nas regiões mais pobres. Essas regiões em razão da riqueza e diversidade cultural do Rio Grande do Sul e da grande criatividade de seu povo podem disponibilizar serviços inovadores, como turismo sustentável, produtos típicos, educação para proteção da natureza entre tantos outros.

A Assistência técnica fornecida pelas empresas privadas e o crédito “facilitado” pelos bancos são direcionados a produção de produtos para a exportação e dependentes de insumos. Os agricultores ficam a mercê destes técnicos e sem o apoio e incentivos, via politica pública específica de fomento a segurança alimentar, é muito difícil desenvolver atividades sustentáveis no tempo e no espaço.

Na região analisada de agricultura familiar predominante persistem problemas como a masculinização (as jovens mulheres migram mais aos centros urbanos), e o envelhecimento, ou seja, os jovens no geral migram mais, quer seja para estudar ou para trabalhar. Quando vão estudar as escolas, na quase totalidade reproduzem uma visão equivocada de que o “urbano é moderno”. (Schneider, 2004).

Também, persistem problemas de estrutura agrária, onde muitas famílias, em especial as mais pobres do meio rural, não possuem terras próprias e quando possuem são espaços muito pequenos. As politicas públicas de aquisição de terras pela família mostram-se equivocadas, pois geram grandes dívidas às famílias e inflacionaram o mercado de terras nas comunidades rurais.

Esse modelo de produção apoiado pelo PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da agricultura Familiar, provoca fortes desequilíbrios regionais. Em todo o Brasil e no Rio Grande do Sul, em especial no Corede Rio da Várzea, (Norte do RS),se percebem ilhas de prosperidade do agronegócio, mas numa linguagem geográfica, no interior dessas ilhas estão muitas rochas, que são as unidades empobrecidas. Deste modo, mesmo numa região, onde os índices médios de desenvolvimento aparecem altos, figuram brasileiros e gaúchos muito pobres.

Assim, as politicas publicas devem repensar o desenvolvimento de forma integral e devem considerar que a soberania alimentar e a recuperação dos ambientes é vital para que qualquer sociedade que se projeta para o futuro possa poder distribuir de forma equânime

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

os dividendo desse processo. Continuar apoiando a produção desordenada de commodities em área de agricultura familiar é um equivoco muito grande.

Assim, vimos que o avanço do agronegócio não ocorre de maneira harmônica. Sua expropriação é marcada por muitos paradoxos, entre os quais o aumento da insegurança alimentar e da desigualdade social, dos conflitos no campo e da destruição ambiental.

No caso da insegurança alimentar, não é compatível, o aumento da produção e da exportação de alimentos no Brasil e em outras partes da América Latina, com o aumento da pobreza, onde grande parte da população tem dificuldade de se alimentar em termos de quantidade e especialmente em qualidade.

Todos esses fatores têm contribuído para que diminua muito a participação social e comunitária das pessoas. O individualismo e as formas de produção capitalistas tem provocado o desmantelamento das formas de participação e dos laços de vizinhança e parentesco. Em nível municipal e regional a participação social também diminui a cada ano. E essa pouca participação social tem levado muitas regiões a permanecerem na pobreza ou a intensificação do empobrecimento em muitos territórios.

No meio rural, muitas politicas demandadas pelos movimentos sociais, e que são gestadas pelos burocratas, que às vezes compreendem equivocadamente o que é desenvolvimento e direcionadas há públicos nem sempre conscientes da importância de preservação e recuperação dos ambientes, são catastróficas, pois degradam ainda mais. Um exemplo disso no Brasil, é que quase a totalidade dos recursos do PRONAF, reproduz o modelo da revolução verde. E ainda mais, favorecem o grande capital financeiro e as indústrias de máquinas agrícolas que só desenvolvem equipamentos, poluidores, segregadores de mão-de-obra e extremamente caros.

Conclusões

Deste modo a agroecologia desenvolvida na América Latina, através de politicas públicas específicas nestas ultimas décadas é sem dúvida uma revolução que vai acontecendo silenciosamente nas comunidades rurais e que também beneficiam muito as populações urbanas, com o fornecimento de alimentos saudáveis e a recuperação dos ambientes. Contribuí muito também para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e com especial atenção ao resgate dos conhecimentos tradicionais que podem agora referendados pela academia serem passado para gerações futuras. Assim, politicas públicas que promovam a agroecologia contribuem muito para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades, para sua segurança alimentar e para a soberania dos povos nas mais diferentes regiões latinas.

O Vale do Rio Uruguai é uma região em “desequilíbrio econômico e social” e não pode ser visto apenas como um fator geográfico, mas com seus atores sociais, como elementos vivos, e participantes dos processos de planejamento. Já o Estado deve estabelece politicas de agroecologia para transformar os impulsos externos de crescimento econômico em desenvolvimento com inclusão social para todos e com isso equilibrado os desiquilibrados. O Estado sempre busca tratar os diferentes como iguais, e aqui se entende que os diferentes devem serem tratados como diferentes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias Bibliográficas

Altieri, M. A. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? In: González Alcantud, J. A. y González de Molina, M. (ed.). La tierra. Mitos, ritos y realidades. Barcelona 1992. p.332-350.

Altieri, M. A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

Caporal, F. R.; Costabeber, J. A. Agroecologia e Extensão Rural: Contribuições para a promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília : MDA/SAF/DATER - IICA, 2004.

FAO, 1996. Cumbre mundial sobre alimentación. http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s11.htm

Fonte, M. C'era una volta il mondo rurale…Agriregionieuropa, ano 6, nº20, Março de 2010.

FEE. Fundação de Economia e Estatística do Estado do RS. Porto Alegre, 2012.

Gliessman, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

Giménez, E. H. Movimentos Alimentarios Uníos. Bogotá, ILSA, 1ª ed. 2013.

Nicholls, C & Altieri, M. Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición: 2000, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México. DF.

Ploeg, J. D. van der. El processo de trabajo agrícola y la mercantilización. In: Guzman, E. S. (Ed.) Ecología, Campesinato y Historia. España: Las Ediciones de La Piqueta, 1992.

Schneider, S. Agricultura familiar e teoria social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais. outubro 2008, Brasília-DF.

Trentin, I.C.L O Pró-Rural 2000 como Política Pública de Combate à Pobreza Rural. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação de Mestrado do PGDR. 2001. 135 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-229 Assentamentos rurais no entorno de unidades de conservação: o caso de assentados em transição agroecológica e a FLONA Ipanema em Iperó, SP, Brasil.

Rodrigo Brezolin Buquera, UFSCAR, rodrigobbuquera@gmail.com
Fernando Silveira Franco, UFSCAR, fernandosf@ufscar.br

Resumo
Os Serviços Ecossistêmicos (SE) são os diversos bens e serviços providos pelos ecossistemas. Nos agroecossistemas, os agricultores são os principais gestores dos recursos naturais. Este trabalho tem por objetivo avaliar a relação existente entre os Assentamentos Rurais e a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema no município de Iperó – São Paulo – Brasil, através de uma avaliação da percepção dos agricultores sobre os SE. Os agricultores entrevistados encontram-se todos em processo de transição agroecológica e pertencem aos assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista próximos a FLONA. Como resultado, observou-se que os agricultores não perceberam SE relacionados à FLONA, nas quinze entrevistas realizadas, nenhuma menção aos SE da FLONA fora feitas. Fato inesperado visto que os assentamentos encontram-se dentro da zona de amortecimento da FLONA, sendo que o assentamento Ipanema possui área comum, em conflito, com a FLONA.
Palavras-chave: Agroecologia; Florestas, Agricultura, Serviços Ecossistêmicos e Percepção.

Abstract
The Ecosystem Services (ES) are the various goods and services provided by ecosystems. In agroecosystems, farmers are the main managers of natural resources. This study aims to evaluate the relationship between the Rural Settlements and the National Forest (FLONA) of Ipanema in the city of Iperó - São Paulo - Brazil, through an evaluation of the perception of farmers on the ES. The farmers interviewed are all in agroecological transition process and belong to the settlements Ipanema and Horto Bela Vista near FLONA. As a result, it was observed that farmers did not realize ES related FLONA, in the fifteen interviews, no mention of ES from FLONA was made. Unexpected fact since the settlements are within the buffer zone of the National Forest, and the Ipanema settlement has common area, in conflict with the National Forest.
Keywords: Agroecology; Forests; Agriculture; Ecosystem Services and Perception.

Introdução

O ser humano interage constantemente com os ecossistemas em seu entorno, retirando deles diversos bens e serviços. Dessa forma, o conceito de “Serviços Ecossistêmicos” (SE) pode ser compreendido como sendo todos os aspectos dos ecossistemas os quais são utilizados ativa ou passivamente, de maneira a gerar bem-estar humano (FISHER, TURNER e MORLING, 2009),

Dessa forma, compreender a percepção dos SE providos pelos ecossistemas pode contribuir com a redução dos impactos da sociedade sobre o Meio Ambiente, Sendo este entendimento especialmente importante em países com florestas tropicais mega-diversas (ABRAM et al, 2014), como no caso do Brasil. Assim como os agroecossistemas, os ecossistemas florestais são uma das maiores fontes de SE. Dessa forma, paisagens

compostas tanto por agroecossistemas como florestas são essenciais para a provisão de SE para as comunidades locais (MUHAMAD et al, 2014).

Para Abram et al, (2014), compreender a percepção das comunidades rurais em paisagens de múltiplos usos é de grande importância. Visto que as populações rurais são altamente dependentes da paisagem em seu entorno, utilizando-se dos recursos disponíveis para atender suas necessidades diárias, bem como suas necessidades culturais, sendo os Serviços Ecossistêmicos essenciais para estas comunidades (MUHAMAD et al, 2014).

A maioria dos trabalhos de percepção de SE busca avaliar como e quais serviços são percebidos. Contudo, este artigo busca explorar a relação existente entre os agricultores dos assentamentos Rurais do município de Iperó e a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema, partindo de uma análise de percepção dos SE já realizada.

O município de Iperó, no estado de São Paulo – Brasil possui dois assentamentos, o Assentamento Horto Bela Vista e o Assentamento Ipanema. O projeto do Assentamento Horto Bela Vista iniciou-se em 1998 oficializando-se em 1999. Localiza-se na região noroeste do município, entre à região urbana do município e a divisa com Tatuí. O assentamento divide-se em 31 lotes, abrangendo uma área de 887,88 ha (ITESP, 2014). O projeto Assentamento Ipanema teve seu início em 1993, oficializando-se em 1995. Localiza-se na região sudeste do município, próximo à divisa de Sorocaba e Araçoiaba da Serra. Atualmente sendo divididos em 151 lotes, abrangendo uma área de 1.769,71 ha (ITESP, 2014). Os tamanhos dos lates variam entre 8 a 20 hectares. O assentamento é dividido em duas áreas, denominadas Ipanema 1 e 2.

A FLONA Ipanema é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada em 1992 sob jurisdição do IBAMA, encontram-se hoje sob jurisdição do ICMBIO. A área possui 5.069,73 ha abrangendo parte dos municípios de Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto (IBAMA, 2003). Segundo Abram et al, (2014), a percepção dos SE varia de acordo com o tipo de floresta (naturais e modificadas pelo homem), sendo os tipos de SE diferentes em cada um dos casos. No caso da FLONA ela enquadra-se como uma floresta modificada pelo homem. A área da FLONA, juntamente com as área dos assentamentos encontram-se na Figura 1.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

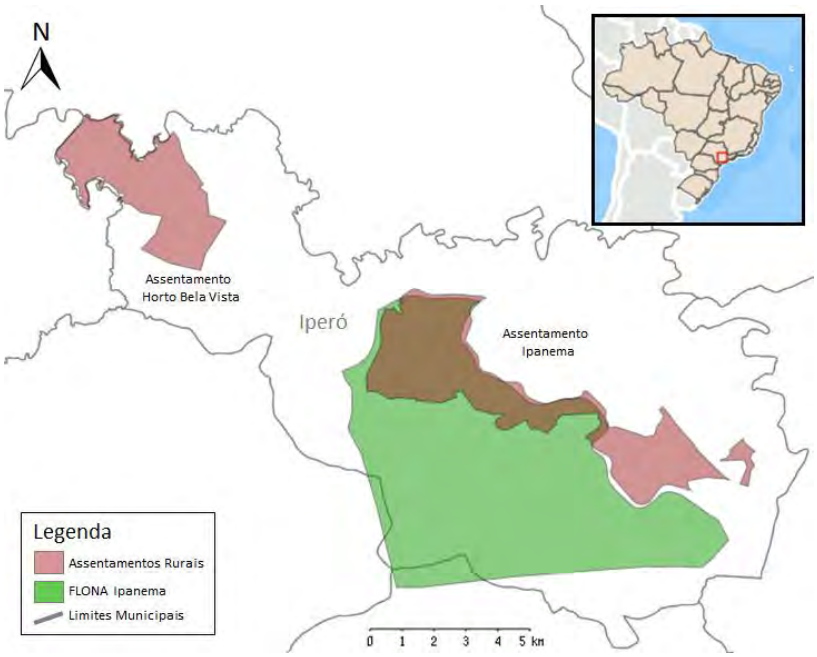


FIGURA 1. Mapa das áreas dos assentamentos e da FLONA
Fonte: imagem gerada pelo Acervo Fundiário – INCRA (INCRA, 2015).

Na região norte da propriedade da FLONA, encontra-se a área 1 do assentamento Ipanema, conforme mostra a Figura 1, a qual é denomina “zona de uso conflitante” (ICMBIO, 2012). O acampamento que criou o assentamento foi ocupado em 1992, poucos dias antes da criação da FLONA. A área que encontra-se dentro da FLONA, contem 1.210 ha, nos quais encontram-se 89 lotes (IBAMA, 2003). Vale ressaltar que, tanto o Assentamento Ipanema (área 2), quanto o Assentamento Horto Bela Vista encontram-se dentro da na zona de amortecimento da FLONA de Ipanema (ICMBIO, 2012).

Metodologia

Foram entrevistados 15 agricultores em processo de transição agroecológica, em qualquer um dos estágios de transição. Todos os agricultores entrevistas pertenciam aos assentamentos Ipanema ou Horto Bela Vista. Foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, buscando avaliar a percepção dos SE dos agricultores. Durantes as entrevistas o termo SE não foi utilizado, devido a sua complexidade, dessa forma o termo foi substituído por “benefícios obtidos do meio ambiente”. Durante as entrevistas utilizou-se o critério de que qualquer menção direta ou indireta de algum SE foi considerada como um “SE percebido”, enquanto que a não menção dos SE foi considerada como “SE não percebido”.

Resultados e Discussão

O trabalho de Muhamad et al (2014), relaciona a percepção de SE com a proximidade à regiões de floresta, segundo o autor as populações rurais possuem um grande percepção dos SE, especialmente dos Serviços de Produção. Contudo, a realidade encontrada neste trabalho é completamente diferente. Em todas as quinze entrevistas realizadas, a FLONA de Ipanema foi citada em apenas uma entrevista. Algo diferente do esperado, visto que todos os entrevistados moram dentro da área de amortecimento da FLONA, sendo que cinco (moradores da área 1 do assentamento Ipanema) encontram-se oficialmente dentro da área da florestas nacional.

De fato os SE mais percebidos pelos agricultores neste estudo foram os Serviços de Produção, corroborando o resultado de Muhamad et al (2014). No entanto nenhum SE mencionado estava relacionado direta ou indiretamente a FLONA. Mesmo na entrevista em que FLONA foi citada, nenhum SE relacionada a ela foi citado. No caso, o Agricultor assentado da área 1 do assentamento Ipanema, utiliza-se do fato de estar dentro da floresta nacional, como justificativa para a adoção das práticas agroecológicas, mais especificamente, justificando a adoção da agricultura orgânica. Ele encerra a entrevista, proferindo a seguinte frase: “Estamos dentro da FLONA, então a gente tem que ser exemplo.” Dando a entender que estar dentro da FLONA é apenas uma motivação para buscar técnicas mais sustentáveis, não sendo nem um motivo facilitador nem mesmo uma responsabilidade.

O fato de nenhum SE proveniente da floresta ter sido citado, condiz com o que afirma Hein et al (2006), quando alega que as populações locais dão maior importância à retirada de recursos naturais e à herança cultural do ecossistema, ou seja, valorizam os serviços de produção e os serviços culturais. Enquanto os gestores governamentais (gestores da FLONA) valorizam a conservação da natureza e da biodiversidade, priorizando os serviços de regulação. No entanto, para confirmar o outro lado desta afirmação seria necessário entrevistar os gestores responsáveis pela FLONA.

Para compreender melhor a situação é necessário entender a relação entre o assentamento Ipanema e FLONA, a qual pode ser vista como uma relação de conflito. A área comum às duas (Área 1 do assentamento Ipanema) é considerada pela FLONA como uma área de uso conflitante (ICMBIO, 2012). Durante as entrevistas, uma das lideranças locais expôs sua insatisfação em relação esta classificação proposta pela FLONA. Segundo ele, o acampamento iniciou-se antes da FLONA, de modo que a FLONA seria a “invasora”.

A implantação da FLONA ocorreu de tal forma que não houve contato e trabalhos conciliatórios efetivos com a comunidade do entorno, no caso os assentados. Atualmente a área encontra-se em situação de litígio entre o INCRA e a FLONA. Contudo vale ressaltar que mesmo sendo uma relação onde existe um conflito, a relação entre o assentamento e o FLONA é pacífica.

Esta relação de conflito pode muito bem ser um dos motivos pelos quais a FLONA não foi vista pelos agricultores como uma geradora de SE. Pois segundo a visão da liderança entrevistada, a FLONA não traz nenhum benefício para ele, apenas conflito. De forma que a substituição do termo SE por “benefícios” durante as entrevistas pode ter prejudicado a aparição da FLONA nas mesmas.

Outra possível justificativa para a baixa citação da FLONA nas entrevistas pode estar relacionada ao fato de que os assentados utilizam-se muito frequentemente do lote ou do assentamento como referência espacial. Desta forma, ao longo das entrevistas a conversa foi sendo direcionada exclusivamente aos SE observados no lote ou no assentamento.

Conclusão

A relação de conflito existente entre unidades de conservação e as comunidades do entorno é um fato comum. Não sendo a situação encontrada no município de Iperó uma exceção. Mesmo sendo uma situação pacífica, os efeitos do conflito podem ser percebidos ao analisar a percepção dos SE pelos assentados. A floresta são fontes importantes de SE e não perceber estes serviços providos não estimula os agricultores a preserva-los, visto que

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

os mesmo possuem uma visão mais local dos SE. As florestas provêm diversos SE os quais beneficiam a agricultura de base agroecológica, dessa forma, implementar uma transição agroecológica sem levar em conta estes SE pode tornar a transição menos efetiva. Dessa maneira, para que haja uma transição agroecológica mais efetiva nos assentamentos é necessário que os agricultores percebam os SE providos pela FLONA como algo benéfico.

Referências bibliográficas

Abram N K, Meijaard E, Ancrenaz M, Runting R K, Wells J A, Gaveau D, Pellier A, Mengersen K (2014) Spatially explicit perceptions of ecosystem services and land cover change in forested regions of Borneo. Ecosystem Services, 7, 116–127.

Fisher B, Turner R K, Morling P (2009) Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecological Economics, 68 , 643–653.

Hein L, Koppen KV, De Groot RS, Ierland ECV (2006) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. Ecological Economics, 57, 209–228.

Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, (2003). Plano de manejo da floresta nacional de Ipanema: Diagnóstico. Ministério do meio ambiente.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO (2012). FLONA de Ipanema: Zoneamento Ambiental. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/flonaipanema/mapas-e-limites.html> Acessado em 20/06/2014.

Instituto de Terras do Estado de São Paulo – ITESP (2014). Assentamentos. Disponível em: <http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/assentamentos.aspx> Acessado em 15/08/2014

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (2015). Acervo Fundiário. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?0pqigkhqhd3emko075q2sgptc5> Acessado em 23/05/2015.

Muhamad D, Okubo S, Harashina K, Parikesit Gunawan B, Takeuchi K (2014) Living close to forests enhances people's perception of ecosystem services in a forest–agricultural landscape of West Java, Indonesia. Ecosystem Services, 8, 197–206.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-277 Transformación territorial: Intensificación agraria y pérdida del suelo en la cuenca del río Marapa, Tucumán, Argentina.

Romina Díaz Gomez[2] y Fernanda J. Gaspari[1]

[1] Curso de Manejo de Cuencas Hidrográficas. FCAF. UNLP. [2] Becaria Postdoctoral CONICET. Dirección: Diagonal 113 Nº 469. La Plata, CP 1900, Buenos Aires.
Email: cuencas@agro.unlp.edu.ar

Resumen
La transformación territorial está vinculada la expansión de la agricultura sobre ecosistemas naturales, principalmente ecosistemas boscosos. Al pasar de coberturas naturales a usos agrarios se disminuye la cobertura del suelo, incrementando la perdida del suelo. Esta intensificación agraria transforma el ecosistema a configuraciones espaciales más simples y homogéneas. El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre la expansión agraria y la perdida de suelo en la cuenca del rio Marapa, Tucumán (1986-2010). Se aplicaron técnicas de teledetección y se definieron diferentes escalas altitudinales. Los resultados sugieren que en la llanura el incremento de 55 km^2 de cultivos generó una perdida 121 $Mg.ha^{-1}año^{-1}$ de suelo en el año 2010. En zonas altitudinales superiores se reduce al 96 $Mg.ha^{-1}año^{-1}$ de pérdida de suelo debido a la expansión del bosque nativo. El territorio presentó una tendencia a una homogenización del paisaje, respondiendo al modelo productivo de *land sparing.*
Palabras clave: pérdida de suelo; intensificación agrícola; cuenca.

Abstract
The territorial transformation is linked with the agriculture expansion on natural ecosystems, mainly forest ecosystems. The change of forest to agricultural uses, increase the soil loss. This agrarian intensification transforms the ecosystem to spatial configurations more simple and homogeneous. We analyzed the relationship between the agrarian expansion and soil loss in Marapa watershead, Tucumán (1986-2010). We applied remote sensing techniqueand defined different altitudinal scales. The results suggest that in the lowlands the expansion of 55 km^2 of crops generated a loss 121 $Mg.ha^{-1}yr^{-1}$ in 2010. In highland the native forest expansions reduces the 96 $Mg.ha^{-1}yr^{-1}$ of soil loss. The territory showed a tendency to a homogenization of the landscape, responding to the productive model of *land sparing*.
Keywords: soil loss; agrarian intensification; watershead.

Introducción

La transformación territorial está vinculada la expansión de la agricultura sobre ecosistemas naturales, principalmente en ecosistemas boscosos. En la región del NOA (Noroeste Argentino) se constató la presencia del proceso de deforestación en varios estudios a diferentes escalas donde se destaca la pérdida de masa forestal en manos de la agricultura en las zonas de llanura (Gasparri et al. 2010, Volante et al. 2012).

La intensificación agraria (IA) es un proceso de transformación del sistema ambiental que ejerce presión sobre los atributos estructurales y/o funcionales en la dimensión biofísica (Santos & Borrás, 2014). Transformando el agroecosistema a configuraciones espaciales más simples y homogéneas, se modifican los ciclos biogeoquímicos.

La degradación de suelos en los agroecosistemas implica una pérdida de utilidad actual y una reducción de sus funciones potenciales. Al pasar de coberturas naturales a usos

agrarios se disminuye la cobertura del suelo, incrementando la erosión superficial. (Busnelli 2009). La pérdida de suelo por erosión constituye un indicador del grado de degradación de los suelos en los agroecosistemas, que refleja la evolución del estado de conservación de los suelos y utilizar para la toma de decisiones (Spangenberg & Bonniot, 1998).

La cuenca hidrográfica es una unidad espacial natural para la planificación y gestión participativa, al integrar factores ambientales y económico-productivos (Gaspari et al, 2011). Sin embargo, son escasos los estudios que analicen estos procesos a escala de cuenca.

La cuenca del río Marapa es una cuenca subtropical representativa de la región del NOA, donde la producción agroindustrial se ubica en las zonas de baja pendiente (cuencas bajas) y avanza hacia el pedemonte (Figura 1). La cuenca pertenece al sistema hídrico endorreico de Mar Chiquita, cuenca Río Salí- Dulce. Presenta un clima monzónico con estación lluviosa en verano (167 mm) y seca en invierno (3 mm) y temperatura media anual de 17, 6 ºC. Los suelos que predominan en la zona montañosa pertenecen al orden de los Entisoles, con escaso desarrollo edáfico y poco profundo. En la zona pedemontana se trata de suelos desarrollados que responden a los ordenes Inceptisoles y Molisoles (Fernández et al. 2004).

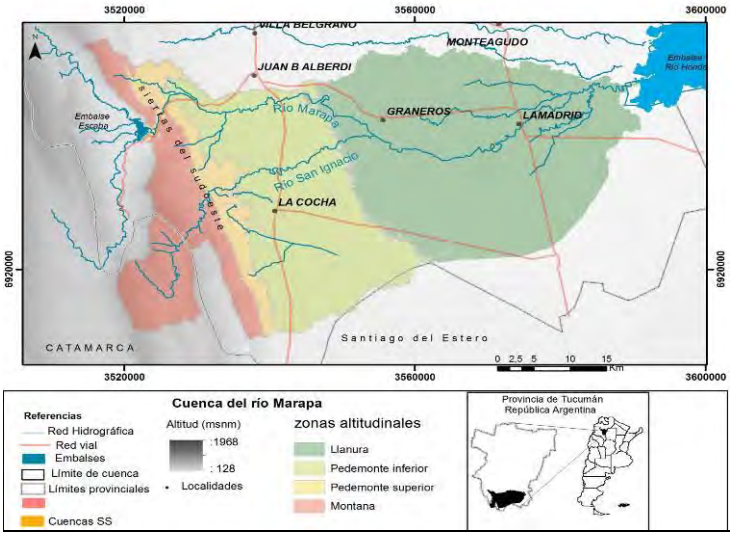


FIGURA 1. Ubicación de la cuenca del río Marapa. Provincia de Tucumán. Argentina.

El estudio de la dinámica de la transformación territorial en la cuenca del río Marapa durante el periodo 1986-2010 es el objetivo del trabajo, definido por medio del análisis de la relación entre intensificación agraria y el proceso de perdida de suelo por erosión hídrica superficial.

Metodología

El análisis del cambio de uso del suelo en el territorio se realizó mediante el procesamiento digital de imágenes satelitales LANDSAT 5 (TM), con fecha 23/08/1986 y 21/08/2010 (Path 231/230 Row 79), donde se identificaron las clases de cobertura de suelo. La vegetación se caracteriza por su marcado gradiente altitudinal según: clase bosque, que incluye al bosque montano, selva montana y selva pedemontana entre 350 y 300 msnm; la clase bosque seco incluye al bosque chaqueño distribuido hacia el este en las zonas de llanura aluvial entre los 200 y 350 msnm; la clase pastizal: constituido por la cobertura natural de pastizales de altura, formada por matas de gramíneas y a cotas superiores a los 3000 msnm; la clase cultivo de granos: incluye los cultivos de soja, trigo y suelo desnudo y la clase y otros

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cultivos: cultivos de caña de azúcar, cítricos y algunas hortícolas distribuidos en toda el área y en menor escala cultivos de tabaco y arándano (Díaz Gómez, 2015).
Se consideraron los pisos altitudinales definidos como: llanura, pedemonte inferior y superior y montana; definidos mediante un modelo digital de elevación (ASTER GDEM 2).

Por medio de un procesamiento digital cartográfico con Sistemas de Información Geográfico (SIG) se realizó la cuantificación y espacialización de la pérdida de suelo superficial, aplicando la ecuación universal de pérdida del suelo (USLE) (Wischmeier & Smith, 1978). Esta se determinó a nivel geoespacial con tamaño de pixel de 30 m, basándose en el producto de los siguientes factores: R: su zonificación se basó en Busnelli (2009), considerando datos pluviométricos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) y de localidades del centro y sur de la provincia de Tucumán; K: la erodabilidad del suelo está relacionado con la estabilidad estructural del mismo. Los valores de K fueron considerados a partir de los utilizados por Busnelli (2009); LS: el factor de longitud y gradiente de la pendiente se obtuvo a partir de los valores calculados por Busnelli (2009) determinados para cada unidad geomorfológica.; C: el factor cubierta y manejo es la relación entre el valor de pérdida de suelo en un campo con vegetación o cultivos y la pérdida ocurrida en un suelo en barbecho. La zonificación de C en la cuenca del río Marapa se definió según la cobertura y usos basados en Busnelli (2009) y corroborados por medio de muestreos a campo. Se tomó como base el mapa de uso y cobertura del suelo para el año 1986 y 2010 (Díaz Gómez, 2015): Bosque 0,077, Bosque Seco 0,16, Pastizales: 0.002, Granos: 0,31 y Otros cultivos 0,34. El valor del factor C se mantuvo para ambos períodos, debido a que no se modificó la estructura vegetal, pero si se visualizó el cambio espacio-temporal en la distribución; P: el factor de prácticas de conservación del suelo. Se asignó el valor 1 en las coberturas naturales (Pastizal, Bosque y Bosque seco) mientras que para las zonas de cultivo el valor de p es 0,80 prácticas conservacionistas escasas.

Como resultado de procesamiento con SIG se obtuvo la distribución de la pérdida de suelo (A) ($Mg.ha^{-1}año^{-1}$) y su variabilidad entre 1986 y 2010 en los diferentes pisos altitudinales.
Esta metodología permitió identificar los sistemas de producción que responden al modelo de *land sharing*, donde la intensificación productiva es necesaria para poder liberar tierras para la conservación. La aplicación del modelo consiste en desarrollar una agricultura diversa y agroecológica basada en paisajes fragmentados (Perfecto & Vademer, 2012). Este modelo implica un mosaico de agricultura (cultivo y granos) que incorpora características naturales tales como los bosques naturales y pastizales.

Resultados y discusión
La expansión agraria entre 1986-2010 representó una pérdida de masa boscosa total de 56 km^2 (2,6 %) en la cuenca del río Marapa. El proceso se deforestación se presentó de manera heterogénea en los pisos altitudinales analizados. En la zona correspondiente a la llanura, el uso de suelo para agricultura se expandió obre 22 km^2 de bosque seco. Mientras que en la zona altitudinal del pedemonte inferior se deforestaron 33 km^2. El bosque en la zona altitudinal montana perdió 5 km^2 (Figura 2).

La pérdida de suelo en la cuenca responde a la distribución espacial de los factores C y LS que son los potenciadores de este proceso (Figura 3). La expansión agraria durante el período 1986 -2010 está correlacionada con la variabilidad espacial del factor C.

En la llanura el incremento de 19 km^2 de área para granos y 3 km^2 en otros cultivos generó una pérdida de suelos de 59 $Mg.ha^{-1}año^{-1}$ mayor en el año 2010. En el pedemonte inferior se incrementó en 62 $Mg.ha^{-1}año^{-1}$ por la transformación del bosque seco (33 km^2) en cultivos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Estos cambios están distribuidos espacialmente en la zona de transición entre el pedemonte inferior con mayores pendientes. En la zona de llanura se observa mayor perdida en áreas perifluviales que estaban cubiertas por remanentes de bosque seco en el año 1986. Sin embargo, en los pisos altitudinales superiores, se observa una disminución en la perdida de suelo. En la zona del pedemonte superior se reducen 18 $Mg.ha^{-1}año^{-1}$ de pérdida de suelo durante el período y en la zona montana 78 $Mg.ha^{-1}año^{-1}$. Esta reducción se debe al cambio de la cobertura natural donde se expanden el bosque sobre el pastizal (4 km^2) y sobre otros cultivos y granos (2 km^2). La reducción de la perdida de suelo se potencia en estas zonas debido a la coincidencia geoespacial de suelos con mayor erodabilidad y altas pendientes (mayor al 60 %).

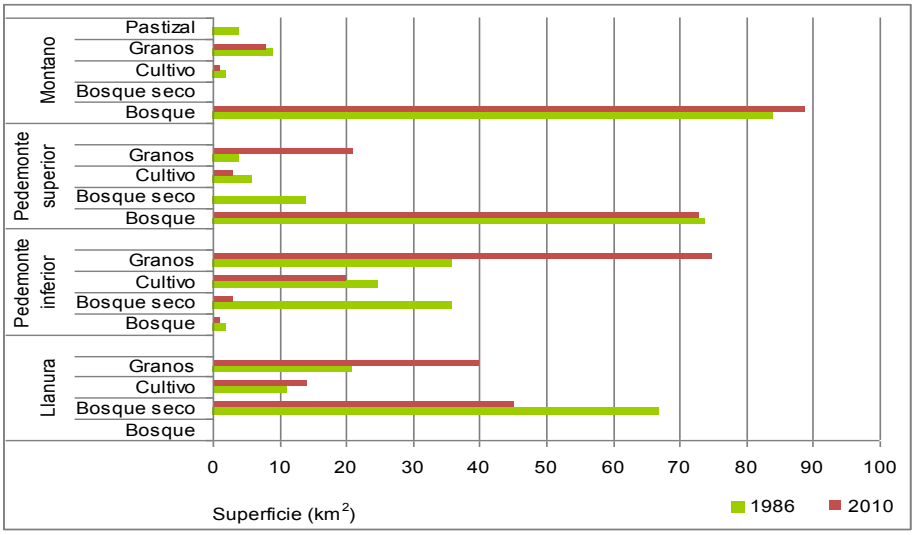


FIGURA 2. Cambios de uso y cobertura del territorio por pisos altitudinal entre 1986 y 2010.

Se identificó que en áreas donde se expresa una mejora en cobertura del suelo se reduce notablemente la perdida de suelo. Este proceso es similar al observado por Nanni y Grau (2014) en la cuenca del río de Trancas, donde identifican expansión agrícola en la zona baja y expansión forestal en las montañas. En esta cuenca las zonas del pedemonte superior y montano, estarían siendo conservadas a expensas de la intensificación en el pedemonte inferior y llanura, promoviendo indirectamente a la conservación de los servicios ambientales como la retención de la perdida de suelo en zonas con mayor pendiente. Además, este sistema de producción responde al modelo de *land sharing*, donde la intensificación es necesaria para poder liberar tierras para la conservación.

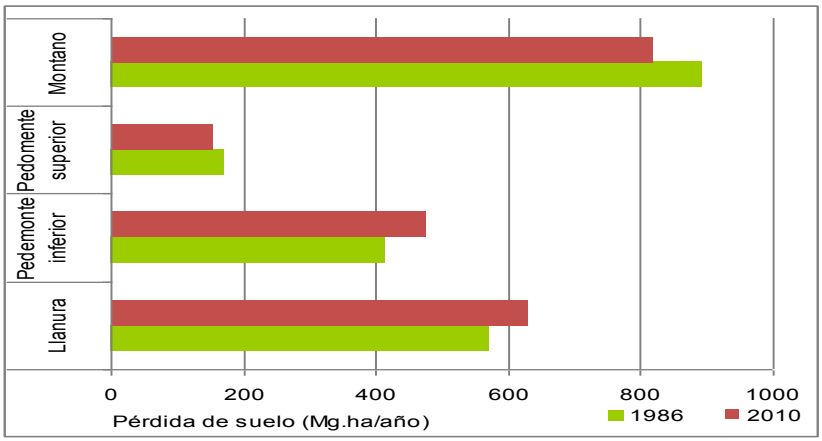


FIGURA 3. Pérdida de suelo según USLE por pisos altitudinal entre 1986 y 2010.

El análisis del cambio de uso del suelo en el río Marapa basado en los pisos altitudinales refleja que el sistema productivo conlleva el uso intensivo del suelo en las zonas bajas. La expansión agraria podría responder a la introducción de nuevas tecnologías, cambios en los modos de producción y tipos de cultivos y particularmente a la producción a gran escala. En estas cuencas el sistema productivo es impuesto por un modelo socioproductivo escala regional, y se aleja del modelo *land sharing.* El análisis del uso del suelo entre 1986 y 2010 refleja la disminución de los parches de bosque y la expansión de la matriz agrícola provocando la homogeneidad en el territorio, integrando la producción y la conservación.

Conclusión

La expansión agraria es la principal transformación de uso del territorio en la cuenca del rio Marapa. La pérdida de masa boscosa, incrementó la perdida de suelo en las zonas de llanura y pedemonte entre 1986-2010. En las zonas altitudinales superiores, la pérdida de suelo se reduce debido al cambio en la cobertura natural de pastizal a bosque.

La aplicación de la ecuación universal de pérdida de suelo USLE, y el uso de GIS, permitió identificar las zonas prioritarias para la conservación del suelo y constituyó una herramienta simple para la potencial toma de decisiones en el desarrollo de planes de manejo y pautas de conservación a diferentes escalas, cuenca, predio. El factor controlador potencial de la pérdida del suelo es el manejo de los suelos y la pendiente.

Los resultados sugieren que la transformación del territorio por expansión agraria genero una alta variabilidad espacial de pérdida de suelo por erosión superficial en el año 1986 y en 2010, representando una tendencia al modelo *land sharing* del territorio.

Referencias bibliográficas

Busnelli J (2009). Evolución Histórica, Situación Actual y Perspectivas Futuras del Riesgo de Inundación en la cuenca del Río Gastona. Tucumán. Argentina. Tesis Doctoral de la Carrera de Posgrado en Geología (Inédita). Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. 629 p. San Miguel de Tucumán.

Díaz Gómez AR (2015). Análisis de la vulnerabilidad a cambios climáticos y de uso del territorio de las cuencas hidrológicas del faldeo oriental de la sierra del Aconquija y del Sudoeste, Tucumán. Tesis Doctoral de la Carrera de Posgrado en Ciencias biológicas (Inédita). Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. 228 p. San Miguel de Tucumán.

Fernández, DS & García M (2004). Carta de Líneas de Base Ambiental 2766-IV: Concepción: 89-115. SEGEMAR. Tucumán. Argentina.
Gaspari FJ, AR Vagaría, MI Delgado, GE Senisterra & GA Denegri (2011). Vulnerabilidad ambiental en cuencas hidrográficas serranas mediante SIG. Multequina, 20(1), 03-13.
Gasparri, N. I., Parmuchi, M. G., Bono, J., Karszenbaum, H., & Montenegro, C. L. (2010). Assessing multi-temporal Landsat 7 ETM+ images for estimating above-ground biomass in subtropical dry forests of Argentina. Journal of Arid Environments, 74(10), 1262-1270.
Nanni AS & Grau HR (2014). Agricultural adjustment, population dynamics and forests redistribution in a subtropical watershed of NW Argentina. Regional Environmental Change, 1-9.
Perfecto I & Vandermeer J (2012). Separación o integración para la conservación de biodiversidad: la ideología detrás del debate "land-sharing" frente a "land-sparing". 2012.Revista Ecosistemas, 21(1-2).
Santos IG & Borrás MA (2014). Transformación territorial: análisis del proceso de intensificación agraria en la cuenca del área protegida Esteros de Farrapos, Uruguay. Revista brasileira de agroecologia, 9(2).
Spangenberg JH & Bonniot O (1998). Sustainability indicators: a compass on the road towards sustainability (Vol. 81). Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.
Volante JN., Alcaraz-Segura, D., Mosciaro, MJ, Viglizzo, E. F., y Paruelo, J. M., (2012). Ecosystem functional changes associated with land clearing in NW Argentina. Agriculture, Ecosystems & Environment, 154, 12-22.
Wischmeier W.H. & Smith D.D. (1978). Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning Agriculture Handbook No 537. US Department of Agriculture, Washington, D.C. EE.UU.

A2-278 Análisis de la transformación territorial en cuencas serranas de la Provincia de Buenos Aires

Fernanda J. Gaspari[1]; Gabriela E. Senisterra[1]; M. Isabel Delgado[1, 2]; Alfonso M. Rodríguez Vagaría[1] y Romina Díaz Gomez[2]

[1] Curso Manejo de Cuencas Hidrográficas. FCAF. UNLP. [2] Becaria Postdoctoral CONICET. Dirección: Diagonal 113 Nº 469. La Plata, CP 1900, Buenos Aires. Email: cuencas@agro.unlp.edu.ar

Resumen

Dentro de las planicies del territorio de la provincia de Buenas Aires emergen los Sistemas Serranos de Tandilia y Ventania. Ambos pertenecen a formaciones geológicas distintas y poseen características topográficas, edafológicas y climáticas, que determinan diferencias socioproductivas en los sistemas agroecológicos insertos en ellas. El objetivo del trabajo fue analizar las características naturales y morfométricas en ambientes serranos de Tandilia y Ventania y la transformación territorial ocurrida en las últimas décadas.

Se realizó una revisión y análisis de estudios ambientales antecedentes y la incidencia morfométrica en los usos del suelo. Ambos ambientes se encuentran afectados por actividades antrópicas rurales. Se concluye que las diferencias de forma, sistema de drenaje y relieve, y la presencia de afloramientos rocosos, fueron los principales las causas determinantes de la presencia de diversidad en cada paisaje a escala de cuenca, siendo notable el cambio territorial productivo-ambiental en el Sistema de Ventania.

Palabras-clave: cuenca hidrográfica; paisaje serrano; territorio.

Abstract

In the plains of the Buenos Aires province there are the hilly emerging Systems of Tandilia and Ventania. Both belong to different geologic forms and posse topographic, edaphologic and climatic characteristics that define their socio-productive differences in their agroecologic systems. The aim was to analyze the characteristics of both hilly environs and the territorial transformation in the last decades. It was done a revision and analysis of previous environmental studies and the incidence of morphometry in land use. Both environs are affected by rural activities. It was concluded that the differences in form, drainage system, and topography, and also the presence of superficial rocks was the main cause of differences at a watershed scale, between the two landscapes, being very important the productive-environ territorial changes in the Ventania System.

Keywords: hilly landscape; territory; watershed.

Introducción

La provincia de Buenos Aires se caracteriza por ser una gran llanura en la que emergen los Sistemas Serranos de Tandilia y Ventania, cuyas formaciones geológicas son diferentes y poseen características topográficas, edafológicas y climáticas, que determinan diferencias en el desarrollo de las actividades socioproductivas en los sistemas agroecológicos insertos en ellas. A partir de las políticas implementadas en las últimas décadas, la agricultura de la región pampeana ha experimentado una notable expansión agrícola producto del desarrollo tecnológico que ha significado la incorporación de la siembra directa, el uso de paquetes tecnológicos que incluyen cultivos transgénicos y uso de fertilizantes y plaguicidas en los agroecosistemas de la región. Estas nuevas tecnologías han ampliado la superficie agrícola en reemplazo del uso ganadero o mixto. Las zonas serranas de la región pampeana también

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

se han incorporado a este proceso de agriculturización, con las consecuentes modificaciones en la organización territorial y su impacto en los paisajes serranos.

El ambiente serrano bonaerense presenta una heterogeneidad manifiesta, consecuencia de su propia historia geológica y climática que ha dado como resultado diferencias marcadas de altitud, magnitud de las pendientes, exposición, tipos de sustratos y climas locales vinculados al efecto modificador del relieve serrano y la naturaleza de la superficie sobre los elementos climáticos (Frangi & Bottino, 1995). Lizzi et al. (2007) mencionaron que las unidades de vegetación del sistema de Ventania están actualmente modificadas por el pastoreo y el fuego, siendo extrema la intensidad de disturbio en los pastizales del área peri-intraserrana, los cuales fueron reemplazados por praderas implantadas, cultivos de granos o forestaciones con especies exóticas. Esta situación se refleja en las zonas serranas del sistema de Tandilia, predominando la producción agropecuaria. Ambos Sistemas se encuentran en el sector Sur de la provincia de Buenos Aires, particularmente el Sistema de Ventania hacia el Sudoeste y el Sistema de Tandilia hacia el Sudeste.

El objetivo del trabajo fue analizar las características naturales y morfométricas en ambientes serranos de Tandilia y Ventania y la transformación territorial ocurrida en las últimas décadas.

Metodología

Los casos de estudio fueron la cuenca del Arroyo Belisario, en el sistema serrano de Ventania (Municipio de Tornquist) y la cuenca alta del Arroyo Napaleofú (Tandilia) (Figura 1).

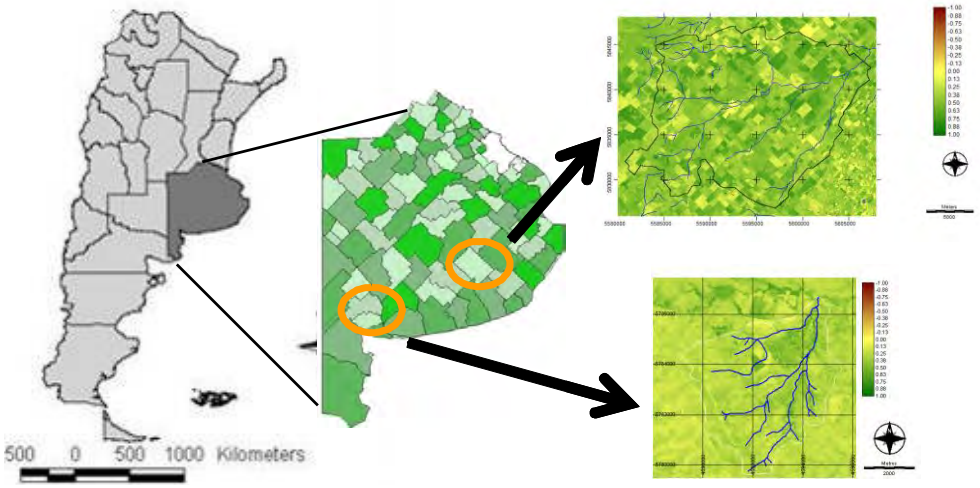


FIGURA 1. Mapa de ubicación de las cuencas en estudio. Superior: cuenca del Arroyo Belisario, Tornquist. Inferior: cuenca alta del Arroyo Napaleofú, Tandil.

La caracterización natural se estableció a partir de la determinación de parámetros morfométricos: perímetro (P), área (A), ancho promedio, coeficiente de compacidad de Gravelius (Kc), densidad de drenaje (Dd), longitud total de los cauces (L), longitud del cauce principal (Lcp) y su pendiente media (Gaspari et al, 2009).

La transformación del territorio se basó en una revisión y análisis de estudios ambientales antecedentes que contemplan la evolución de la cobertura vegetal y uso del suelo.

La interpretación de las clases de uso del suelo fue definida considerando la clasificación de INTA (1986) y relevamientos a campo. Se determinaron 5 categorías de uso del suelo homólogas en ambas cuencas en estudio: agrícola (A), ganadero-agrícola (GA), agrícola-ganadero (AG), ganadero (G3b) y monte (M).

Resultados y discusión

Sistema de Ventania

El área de estudio pertenece a la subregión agropecuaria semiárida pampeana, siendo su rasgo más saliente las sequías, y por lo tanto, el peligro de erosión. El 25 % de su área se dedica a la agricultura (Carlevari & Carlevari, 2007). Los agroecosistemas de la región están sometidos a procesos de erosión, anegamiento, inundación y degradación física de los suelos, asociado a la disminución de su fertilidad y calidad de la cobertura vegetal (Gaspari et al., 2006), influyendo en las actividades de los actores de la cuenca.

Angeles & Gil (2006) refieren al alto grado de fragilidad ambiental de esta cuenca, como consecuencia de la interrelación entre los eventos naturales y la acción antrópica. A su vez, Delgado (2010) menciona que los valores estimados de pérdida de suelo son elevados, necesitándose la implementación de medidas de conservación de suelos para evitar el deterioro de los agroecosistemas serranos en el corto y largo plazo. La región presenta un predominio agropecuario con la incorporación de cultivos con medias conservacionistas aplicadas en los últimos años. El turismo es una actividad pujante en la zona.

La cuenca del Arroyo Belisario comprende una superficie de 2596 ha, con cotas entre los 365 y los 1100 msnm (Delgado & Gaspari, 2010). Los parámetros morfométricos calculados la definen como una cuenca oblonga, con un desnivel de 735 m. El relieve predominante es el ondulado a serrano, con presencia de roca en superficie. El Índice de Forma es de 0,45, la Longitud axial es de 7,62 km. El perímetro es de 29,37 km con un ancho promedio de 3,41 km. El valor de Densidad de drenaje es de 1,24 km/km^2. La longitud total de los cursos es de 32,18 km y la máxima longitud del cauce principal es de 8,35 km. El coeficiente de Gravelius es de 1,62. La pendiente media del cauce relacionó el desnivel con la longitud de su cauce principal y presentó un valor promedio de 0,0731 m/m, expresando una pendiente media a moderada, implicando un movimiento ligero del agua hacia la desembocadura. Particularmente, las condiciones topográficas de la cuenca del Arroyo Belisario tienden a generar una criticidad ambiental en los agroecosistemas influyendo sobre la productividad local y su sociedad. La morfometría explicó que estos eventos extremos, al definir una alta torrencialidad y un aporte rápido de escurrimiento superficial, inducirían un fuerte impacto por parte de las avenidas .generando un déficit en el desagüe natural por la acumulación repentina de agua en la parte baja, exponiendo el terreno a inundaciones transitorias, lo cual representa un peligro para los pobladores y el turismo (Delgado & Gaspari, 2010).

En relación al uso del suelo, se ha cuantificado para una ventana temporal de 70 años modificaciones en la superficie de ocupación de los diferentes usos: agrícola (A), ganadero-agrícola (GA), agrícola-ganadero (AG), ganadero (G3b) y monte (M). En la Figura 2 se visualiza que el uso ganadero en las áreas con roca en superficie (G3b) se ha mantenido en el tiempo. El uso ganadero agrícola ha disminuido y reemplazado por G3b y la implantación de la forestación de la localidad de Villa Ventana. En los últimos años se han incorporado cultivos agrícolas que utilizan medidas de conservación de suelos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

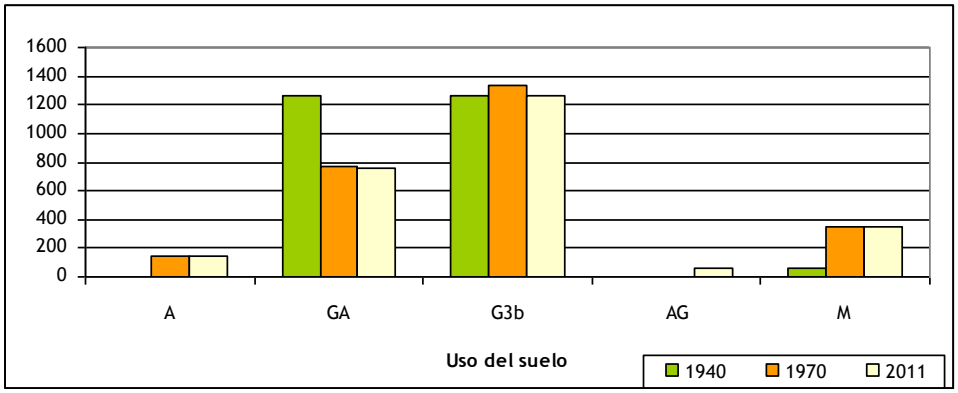


FIGURA 2. Superficie de ocupación del uso del suelo de la cuenca del arroyo Belisario.

Sistema de Tandilia

La cuenca alta de arroyo Napaleofú se encuentra ubicada en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.en el sistema serrano de Tandilia. Según la clasificación climática de Thornthwaite, es un clima C2 B' r a', lo que indica un clima mesotermal subhúmedo-húmedo, con nula o pequeña deficiencia de agua.

Los suelos característicos del área de estudio están representados en un 90% por el orden Molisoles. En las sierras de Tandil se desarrollan principalmente hapludoles líticos, en el piedemonte se destacan los argiudoles y hacia el NE del área de estudio la presencia de materiales más finos. La vegetación en los ambientes serranos es principalmente autóctona y se corresponde con la estepa de gramíneas propias del pastizal pampeano.

La superficie total de la cuenca es de 347,73 km2. Los parámetros morfométricos calculados la definen como una cuenca rectangular oblonga con un Kc de 2,01. El relieve predominantes es el plano, suavemente ondulado, con escasa presencia de superficie entre accidentado a muy escarpada. La longitud total de los cursos de agua es de 107,21 km con la longitud del curso más largo de 33,96 km. El valor de Densidad de drenaje está comprendido en un rango de 0,18 a 0,85 km/km^2. Estos valores corresponden a cuencas con baja complejidad y desarrollo del sistema de drenaje, asociado con áreas resistentes a la erosión, permeables y de bajo relieve. La pendiente media del cauce presentó un valor promedio de 0,0045 m/m, expresando una pendiente suave, implicando un movimiento lento del agua hacia la parte baja de la cuenca.

El análisis espacio temporal (1986-2011) realizado por Senisterra (2014) demostró el cambio de la distribución de uso del suelo en el período de estudio (Figura 3). En los agroecosistemas en las actividades pecuarias se utiliza el cultivo de plantas forrajeras, predominando el ganado bovino. Los principales cultivos son Maíz, Girasol, Soja, Trigo, Avena y Papa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

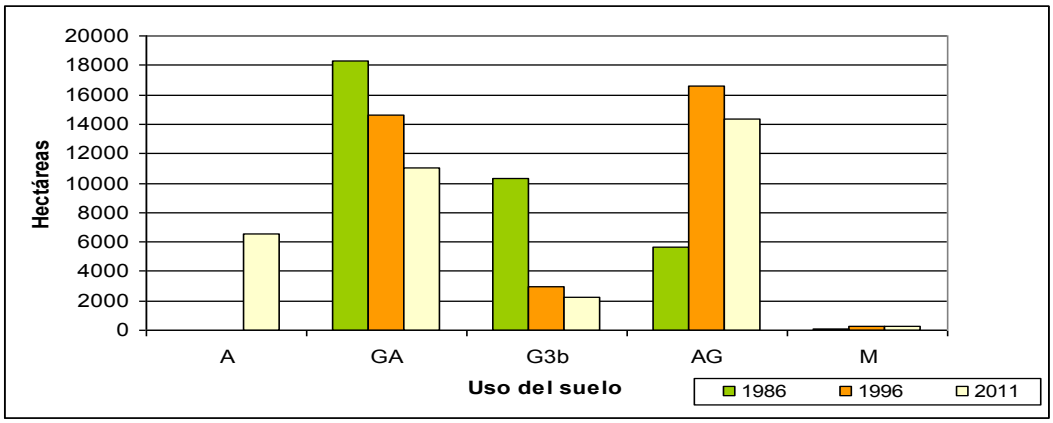


FIGURA 3. Superficie de ocupación del uso del suelo de la cuenca alta del arroyo Napaleofú.

Se visualiza que el uso GA y el G3b disminuyeron, mostrando una tendencia hacia el uso A. El 32,98% de la superficie mantuvo los usos respectivos durante los 25 años analizados. El mayor cambio se evidenció en el uso A, el cual manifestó un incremento de alrededor del 20%. Existen M que han manifestado un discreto aumento de la superficie ocupada cuya función es de reparo y cortinas forestales, compuestas principalmente por especies de los géneros *Eucalyptus* y *Pinus.*

Conclusiones

A partir de la caracterización ambiental de estas cuencas serranas se observó que existe la necesidad de implementar medidas de manejo de suelo, principalmente en las áreas con mayores pendientes. La implementación de cultivos agrícolas en curvas de nivel, en fajas y terrazas es una práctica imprescindible para la sustentabilidad de estos agroecosistemas.
En la cuenca del arroyo Belisario, principalmente por la presencia de suelos con abundante roca en superficie se ha mantenido el uso ganadero. Las actividades agropecuarias deberían contemplar el uso de medidas de conservación de suelos tendientes a preservar la calidad de vida de la población.

La cuenca alta del arroyo Napaleofú está afectada por la ampliación de la frontera agrícola y la intensificación de la producción de las tierras dedicadas a las actividades agropecuarias. Por ello es necesario desarrollar propuestas que presenten actividades bajo esquemas territoriales de desarrollo sostenible considerando la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión.

Agradecimientos

El presente trabajo surgió a partir de los siguientes Proyectos Programa de Incentivos a los Docentes – Investigadores. SECyT UNLP “Servicios ambientales de agroecosistemas para el ordenamiento territorial en la provincia de Buenos Aires” (Nº 11/A223) y “Pago por Servicios Ambientales para el Ordenamiento Territorial en Cuencas Hidrográficas con fenómenos de degradación ambiental por erosión hídrica superficial” (Nº 11/A181).

Referencias bibliográficas

Angeles G & V Gil (2006). Identificación del grado de transformación antrópica y riesgo ambiental en cuencas fluviales serranas. El caso de la cuenca del arroyo el Belisario (Argentina). GeoFocus, 6: 138-151.

Carlevari I & R Carlevari (2007). La Argentina. Geografía económica y humana.14° edición. Alfaomega grupo editor. 543 pp.
Delgado MI (2010). Modelización de la pérdida de suelo en sierras del Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires. Rev. FCA UNCuyo, 42 (2): 1-14.
Delgado MI & FJ Gaspari (2010). Caracterización morfométrica geoespacial. Estudio de caso: Arroyo Belisario, Argentina. Tecnociencia Chihuahua, IV (3): 154-163.
Frangi J & O Bottino (1995). "Comunidades vegetales de Sierra de la Ventana, Pcia. de Buenos Aires, Argentina". Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata, Tomo 71 (1) 93-133.
Gaspari F, Bruno J, Rickfelder R, Hauri B, Cornelly I, Oroná C & M Leonart (2006). Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas Serranas del Partido de Tornquist. Estudio de Prefactibilidad. Pp. 135.
Gaspari, F.J., Senisterra, G.E., Delgado, M.I.; Rodríguez Vagaría, A. y S. Besteiro. (2009). Manual de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. Primera Edición. La Plata. 321 pp.
INTA (1986). Aptitud y uso actual de las tierras argentinas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Proyecto PNUD. Argentina 85/019 Área Edafología. 32 p.
Lizzi J, Garbulsky M, Golluscio R & A Deregibus (2007). Mapeo indirecto de la vegetación de Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires. Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral, 17: 217 – 230.
Senisterra GE (2014). Influencia del cambio de uso del suelo sobre el escurrimiento superficial. Estudio de caso: Cuenca del Arroyo Napaleofú, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis de Maestría UNLP.

A2- 287 Armonización de saberes. Etno-Reparación Resguardo Cañamomo Lomaprieta.

Daniel Ricardo Franco Arredondo; Juan José Franco Ramírez; Delsy Yanidis Jajoy Jajoy.

Clínica Socio-Jurídica de Interés Público / Universidad de Caldas.
Línea Víctimas del Conflicto Armado Interno y Crímenes de Estado y
Litigio en Derechos Humanos, ATUN ÑAMBI IACHAI ALPITA.
Correo electrónico: juanchis1224@hotmail.com
Manizales – Caldas.

Resumen
Presentamos los avances de la investigación *Armonización de saberes. Etno-Reparación Resguardo Cañamomo Lomaprieta*, que se adelanta por el grupo de investigación "ATUN ÑAMBI IACHAI ALPITA" de la Clínica Socio-Jurídica de Interés Público de la Universidad de Caldas.
Las graves violaciones a los derechos humanos de los Pueblos Indígenas como consecuencia del Conflicto Armado Interno en Colombia y la amenaza latente de su desaparición física y cultural, nos conduce a proponer la construcción desde la academia y con la participación activa y directa de la comunidad del Resguardo Cañamomo Lomaprieta de Riosucio-Supía Caldas, la propuesta de Etno-Reparación, en la cual se logre la armonización de su cosmovisión, respecto de sus derechos como víctimas colectivas del conflicto armado interno; que atienda a sus necesidades como Pueblo y contribuya a la reconstrucción de su tejido sociocultural fragmentado por la guerra.
Palabras Clave: cosmovisión; autonomía; victimas colectivas; territorio; diversidad.

Abstract
We present the advances that the research process Meeting of knowledge. Ethno-Reparation Indian Shelter Cañamomo Lomaprieta, advanced by the research group "ATUN NAMBI IACHA ALPITA" of the Socio-Legal Clinic of Public Interests of Caldas University.
The serious violations to the human rights of indigenous peoples as consequence of Internal Armed Conflict in Colombia and the latent threat of physic and cultural disappearance of the most of them, lead us to propose the construction from the academy and with direct and active participation of the Indian Shelter community of Cañamomo, Lomaprieta from Riosucio and Supía, Caldas, the Ethno-reparation proposal, in which the harmonization of their world view, respect to the rights as collective victims of internal armed conflict and furthermore, look after their necessities as peoples and contribute to the reconstruction of their social and cultural fabric fragmented by the war.
Keywords: world view; autonomy; collective victims; territory; diversity.

Introducción

Las Comunidades Indígenas Colombianas mantienen una relación estrecha con el territorio, cuya importancia supera los límites físicos del concepto, puesto que consideran al territorio como el lugar físico y espiritual donde confluyen elementos culturales, religiosos, políticos y sociales que son necesarios para fortalecer su identidad como pueblo; en este sentido muchas de las lógicas de la sociedad moderna riñen y van en contravía con las formas de convivir y habitar la tierra como los pueblos originarios a tono con su cosmovisión lo han hecho de maneras tan sabia, armónica y pacífica.

Dichas comunidades, se han visto obligadas a dejar sus territorios pues los actores armados las han despojado de sus tierras, así como también aquellos que aprovechando el estado de terror toman posesión de ellas para el despliegue de actividades agroindustriales, mineras, ganaderas, de infraestructura, la siembra de cultivos de uso ilícito y en los peores casos instalaciones de bases militares por parte del Estado. Toda vez que la estructura de gobierno, usos y costumbres, de las comunidades indígenas y su relación de respeto y arraigo por el territorio ancestral son diametralmente opuestas a las políticas económicas del esquema imperante en el mundo; han sido convertidos en claros objetivos militares por los diferentes actores armados.

No es ajeno a esta situación de riesgo y exterminio cultural y físico el pueblo Embera Chamí, del resguardo Cañamomo Lomaprieta ubicado en los Municipios de Riosucio y Supía, Caldas, Colombia, que a partir del año 1985 ha sido víctima colectiva del conflicto armado interno; pues al estar ubicado en una zona estratégica para el desarrollo de Macro proyectos de carácter minero, económicos y viales han sido objeto de persecución de los distintos actores armados; han sido víctimas de masacres como la de La Rueda y la Herradura; asesinatos selectivos de líderes como María Fabiola Largo y Miguel Ángel Cartagena; ejecuciones extrajudiciales, desapariciones forzadas; ametrallamiento en uno de sus cerros sagrados; amenazas, señalamientos y desplazamientos forzados (REINICIAR, 2010).

Para el año 2011 el gobierno colombiano sanciona el marco legal para la atención y reparación a las víctimas del conflicto armado, la ley 1448 de 2011 y el Decreto 4633 de 2011“Por medio del cual se dictan medidas de asistencia, atención, reparación integral y de restitución de derechos territoriales a las víctimas pertenecientes a los pueblos y comunidades indígenas.” Este decreto, en desarrollo del principio de *enfoque diferencial*, menciona la importancia de atender dentro del proceso de reparación colectiva *al derecho mayor*, *derecho propio* y *ley de origen*; siendo ajena a la forma como las comunidades perciben la necesidad de establecer mecanismos de Etno-Reparación, que acorde a sus Planes de Vida permitan el restablecimiento de los vínculos familiares, sociales, comunitarios, ancestrales, de arraigo con el territorio y su tejido social.

Es así como la Clínica Socio-jurídica de Interés Público a través de las Líneas de Protección a las Víctimas del Conflicto Armado y de Crímenes de estado y Línea de Litigio en Derechos Humanos, en atención a la solicitud presentada por el Resguardo Cañamomo Lomaprieta del municipio de Riosucio y Supia, Departamento de Caldas constituye la línea de trabajo denominada “*ATUN ÑAMBI IACHAI ALPITA*” (*en lengua Inga:* La tierra, un camino grande lleno de sabiduría).

Lo anteriormente mencionado, nos conduce como grupo de investigación a formularnos como problema investigativo la armonización de la cosmovisión de la Comunidad Indígena Cañamomo Lomaprieta con la normatividad existente, para construir una ruta de Etno-Reparación, que atienda a las necesidades concretas como Pueblo Indígena y contribuya al fortalecimiento y reconstrucción de su tejido social y cultural.

Esta ruta ha de obedecer a la cosmovisión del pueblo Embera Chamí del Resguardo Indígena de Cañamomo Lomaprieta, sin embargo, puede servir para orientar Etno-Reparaciones de otras comunidades indígenas víctimas del conflicto armado interno; en tanto el proceso metodológico (Investigación Acción Participación y Cartografía Social) que se utilizó en la elaboración de esta ruta, permite la construcción colectiva de conocimiento atendiendo a las particularidades de cada comunidad.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En este sentido, realizamos un rastreo de la normatividad internacional que reconoce los derechos de las Comunidades Indígenas y las obligaciones de respeto que tiene el Estado Colombiano ante estas (OEA, 1978; OIT, 1991 & ONU, 2007), planteamos los avances que existen en la jurisprudencia nacional de los derechos a la Autonomía, Diversidad, Territorio, Justicia y Gobierno Propios (Corte Constitucional de Colombia, 1992, 1993, 1997, 2004 & 2009), que les asisten como comunidades y analizamos la cosmovisión del Resguardo frente a estos derechos para trazar la ruta de Etno-Reparación.

Metodología

El Resguardo Cañamomo Lomaprieta está situado entre los municipios de Riosucio y Supía Caldas a 1.183 msnm. Tiene una extensión de 4.826 hectáreas que equivalen a 37,6 Km2. Es uno de los seis resguardos legalmente constituidos en el departamento de Caldas. En su distribución administrativa cuenta con 32 Comunidades, 20 de ellas ubicadas en el municipio de Riosucio y las 12 restantes en el municipio de Supía.

Partimos de la Metodología Investigación Acción Participación desde Fals Borda (1978), por la necesidad de transformación del entorno y empoderamiento por parte de la Comunidad con una participación protagónica de la misma; del Enfoque Cualitativo y el Fundamento Epistemológico de Clínica Jurídica desde Londoño (2013), para atender a nuestro compromiso social que como futuros abogados tenemos de tramitar casos de Alto Impacto desde la multidisciplinariedad para abordarlos desde el Litigio Estratégico con una movilización enfocada en la transformación gestionada por las comunidades; y las herramientas metodológicas Cartografía Social y Cartografía Jurídica, como formas de construir conocimiento conjunto con la comunidad, a partir de la ubicación espacial de los rasgos distintivos de su cosmovisión, entablando un diálogo de saberes en la cual se valida absolutamente el conocimiento construido de forma milenaria por ella a través de una de-construcción normativa previa que realizamos, que hace accesible a cualquier persona la normatividad existente y la forma de gestionar los derechos sin necesidad de intermediarios. La aplicación de dicho enfoque exige nuevos retos para la aproximación que se haga sobre el conocimiento, pues genera un rompimiento entre las distinciones tradicionales enseñante-enseñado, investigador-investigado, como un ejercicio de emancipación desde el Sur; relaciones de poder en general, que reproducen los clásicos paradigmas de dominación desde el conocimiento (Espadas & Moreno, 2009).

Resultados y discusiones

La intervención realizada en las Comunidades Indígenas para la Reparación Colectiva como víctimas del Conflicto Armado Interno en Colombia ha operado de forma ineficiente por parte de la Unidad de Víctimas, esta situación se hace evidente pues tras pasar cuatro años desde la promulgación de la normatividad para la atención y reparación integral a las víctimas, no se ha comenzado ningún proceso de Reparación Colectiva.

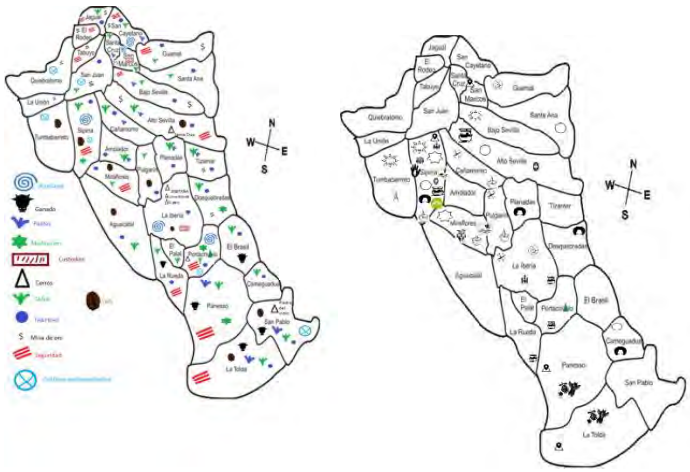
Esta situación profundiza el estado de vulnerabilidad en el que se encuentra la Comunidad del Resguardo Cañamomo Lomaprieta, al no haber sido reconocida como víctima colectiva del conflicto armado interno. A partir de la aplicación de la Cartografía Jurídica en el análisis de la normatividad existente a nivel nacional e internacional para realizar el proceso de Etno-Reparación en el Resguardo y del diseño, implementación y aplicación de los Talleres de Cartografía Social del Presente y del Pasado se planteó un modelo de Etno-Reparación que comenzó con la presentación ante el Ministerio Público de la Herramienta de Justicia para el reconocimiento como víctima Colectiva del Conflicto armado interno del Pueblo Embera

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Chamí del Resguardo en el Componente Étnico del Registro Único de Víctimas de la Unidad para la Atención y Reparación Integral a Víctimas del Conflicto Armado en Colombia.

Para realizar este documento fue necesario conciliar la cosmovisión de la comunidad del Resguardo respecto a sus derechos como víctimas del conflicto armado interno (verdad, justicia, reparación integral y garantías de no repetición), con la normatividad existente nacional e internacional para realizar las reparaciones colectivas a comunidades indígenas. Esta armonización, fue posible por la ubicación de las personas que realizamos la investigación en un papel de mediadores entre dos visiones de mundo diferentes que tienden a entrar en pugna (la occidental y la indígena), rompiendo la tradicional forma de intervenir las Comunidades Indígenas en el cual se instrumentaliza el conocimiento ancestral en beneficio de la comunidad académica sin producir transformaciones ni mejorar las necesidades concretas. Igualmente, obedeció a la necesidad manifiesta de la comunidad de ser reparada teniendo en cuenta su cosmovisión como Pueblo para realizar el proceso de reparación colectiva colocando en el centro el carácter étnico que como indígenas tienen.

Así, el concepto de Etno-Reparación fue encontrado adecuado para responder a esta necesidad de la comunidad de establecer un procedimiento concreto y particular que atienda a sus necesidades, trascendiendo el esquema universalista con el que se plantea en la norma la forma de realizar la reparación.



FIGURAS 1 y 2. Mapa Simbólico del Presente y del Pasado. Primer y Segundo Taller Cartografía Social con la Comunidad del Resguardo Cañamomo Lomaprieta.

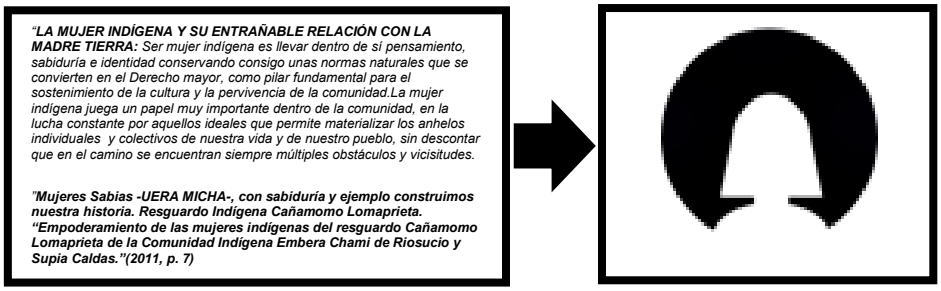


FIGURA 2. Sistematización Segundo Taller de Cartografía Social. Identificación de Daños con la Comunidad del Resguardo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

El conflicto armado interno colombiano ha impactado los elementos que configuran la cosmovisión del Pueblo Embera Chamí del Resguardo Cañamomo Lomaprieta, en particular su territorio ancestral y la autonomía; toda vez que los actores del conflicto armado han tenido como objetivo militar la organización indígena del Resguardo (Cabildo) y el territorio como espacio necesario para la materialización de su cosmovisión. Esta situación atenta contra su existencia física y cultural, de manera que los espacios para el desarrollo, expresión, reproducción, en general la "materialización" de su cosmovisión, se ven cada vez más limitados.

La estructura cosmogónica del pueblo Embera Chamí de la Comunidad Indígena de Cañamomo Lomaprieta se materializa en un espacio concreto –territorio-, siendo ineludible el abordaje de estas realidades sociales para la elaboración de la herramienta de justicia. Por lo tanto, es necesario que para el proceso de Etno-reparación, se contemple la organización económica del Resguardo y el fortalecimiento de las unidades microeconómicas de pancoger *"quinchitos"* para las familias integrantes de la comunidad, en el marco de la soberanía alimentaria que les atiende como Comunidad Indígena.

Referencias bibliográficas

Colombia, Corte Constitucional.
Sentencia T 605 de 1992. Magistrado Ponente Eduardo Cifuentes Muñoz.
Sentencia T 188 de 1993. Magistrado Ponente Eduardo Cifuentes Muñoz.
Sentencia SU 039 de 1997. Magistrado Ponente Antonio Barrera Carbonell.
Sentencia SU 383 de 2003. Magistrado Ponente Álvaro Tafur Galvis.
Sentencia T 025 de 2004. Magistrado Ponente Carlos Gaviria Díaz.
Auto 004 de 2009. Magistrado Ponente Manuel José Cepeda Espinosa

Espadas Alcázar, MÁ & Moreno Pestaña, JL. (2009) Investigación - acción participativa. Universidad de Jaén. España. Disponible en http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/I/invest_accionparticipativa.htm

Fals Borda (1978) Por La Praxis: El Problema De Cómo Investigar La Realidad Para Transformarla. Federación para el Análisis de la realidad Colombiana (FUNDABCO). Bogotá, Colombia.

Organización de las Naciones Unidas (2007) Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los Pueblos Indígenas, 61/295. Asamblea General de las Naciones Unidas.

Organización de Los Estados Americanos. Convención Americana sobre Derechos Humanos (1978) Serie sobre Tratados No. 36, 1144 Naciones Unidas, Serie sobre Tratados 123.

Organización Internacional del Trabajo (1991) Convención No. 169. 72 Official Bull. 59.

REINICIAR (2010) Acción Urgente. Resguardo Indígena Cañamomo Lomaprieta. Las denominadas "Águilas Negras" Nuevamente hacen presencia en el municipio de Riosuscio Caldas Colombia, intimidando y amenazando a las víctimas de la masacre la Herradura. Disponible en http://www.reiniciar.org/node/264 , Universidad de Caldas.

Facultad de Ciencias Juridicas y Sociales, Clínica Socio-Jurídica de Interés Público (2013). Informe Clínica Socio-Jurídica de Interés Público de la Universidad de Caldas, Documento Base De Trabajo-Articulación de la Clínica como Unidad Académica Administrativa (versión 1).

Normatividad Nacional: Ley 1363 del 9 de diciembre de 2009. Decreto 4633 de 2011.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-290 Amenaza turística y vulnerabilidad de los sistemas de producción agrícola tradicional en Occidente Cercano, Antioquia Colombia.

Jorge H. Madrid Restrepo, Universidad Nacional de Colombia, jhmadridr@unal.edu.co,
Mariluz Aguilar Castro, Universidad Nacional de Colombia, maguilarc@unal.edu.co,
León D. Vélez Vargas, Universidad Nacional de Colombia, ldvelez@unal.edu.co,
Sandra B. Muriel Ruíz, Politécnico Jaime Isaza Cadavid, sbmuriel@elpoli.edu.co

Resumen
Se analiza el riesgo de pérdida de los sistemas de producción agrícola tradicional (SP) del Occidente cercano, Departamento de Antioquia, Colombia, debido a la actividad turística en la zona. Este análisis se realizó a partir de la identificación de los factores legales, infraestructura, atractivos y servicios presentes en el territorio, que promueven o facilitan el desarrollo del turismo como amenaza o factor de riesgo externo para los SP. También se evalúo la vulnerabilidad de los SP al turismo como un factor de riesgo interno del sistema, mediante la estimación de parámetros ambientales, económicos, sociales y técnicos. La investigación se realizó mediante el estudio de seis estudios de caso a escala predial. Los resultados obtenidos indican un riesgo bajo (Predio), una vulnerabilidad media de los seis SP ante el turismo (Predio).
Palabras-clave: riesgo; receptividad tecnológica; intensidad tecnológica.

Abstract
The risk of loss of traditional agricultural production systems (SP) of the nearby West, Department of Antioquia, Colombia, due to the tourist activity in the area is analyzed. This analysis was based on the identification of legal factors, infrastructure, attractions and services in the territory, that promote or facilitate the development of tourism as a threat or external risk factor for SP. SP vulnerability of tourism as an internal risk factor of the system is also evaluated by estimating environmental, economic, social and technical parameters. The research was conducted by studying six case studies at farm level. The results indicate a low risk, medium vulnerability of the six SP to tourism.
Keywords: risk; technological receptivity; technological intensity.

Introducción

Los sistemas de producción agropecuarios, entendidos como un conglomerado de predios que representan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones de la familia agropecuaria de similar función y estructura (FAO & Banco Mundial, 2001). El predio como sistema (Hart, 1985), tienen riesgos que podrían afectar su permanencia en el tiempo, no solamente del predio, sino de los servicios ecosistémicos, económicos, sociales y culturales que brindan a la región y la sociedad.

En el Occidente de Antioquia, los sistemas de producción agrícola (SP) han estado involucradas con el mantenimiento de especies frutales tradicionales de la zona en sistemas diversificados, contribuyendo a las economías locales mediante la producción, comercialización en fresco, transformación y comercialización de productos transformado, además sus aportes sociales y ambientales, son amenazadas por el turismo, al competir por los recursos territoriales entre los que se destaca suelo, agua, biodiversidad, paisaje, clima y que ponen en riesgo de pérdida la operatividad de los SP, ocasionando problemas de seguridad alimentaria, pobreza y desempleo entre otros.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La estimación del riesgo como producto de la Amenaza por la Vulnerabilidad (Riesgo=Amenaza x Vulnerabilidad) fue divulgada por Fournier d' Albe (1985), Milutinoviç y Petrovsky (1985), Coburn y Spence (1992). Posterior a diversos planteamientos, esta ha sido ampliamente aceptada en el campo técnico y científico, y con mayor frecuencia por las ciencias sociales (Cardona Arboleda, 2001).

La amenaza al igual que la vulnerabilidad han sido definidas de diversas formas, en relación a los enfoques, disciplinas y ámbitos a los que se refiere el riesgo (Cardona Arboleda, 2001), sin embargo hoy se acepta que el concepto de amenaza se refiere a un peligro latente o factor de riesgo externo de un sistema expuesto. La vulnerabilidad se entiende por lo general como un factor de riesgo interno del sistema (Cardona Arboleda, 2001).

Entre las amenazas Bejarano (2009) y Zapata (2014) resaltan el turismo como un fenómeno con la capacidad de transformar radicalmente el territorio en sus expresiones socioeconómicas relacionado con los usos del suelo, los sistemas de producción, las relaciones sociales y la fisonomía del paisaje, con importantes impactos medioambientales en el territorio.

La vulnerabilidad ha sido el factor del riesgo más estudiado, ya que a diferencia de la amenaza este si puede ser cambiada a través de la voluntad y actividad transformadora de los integrantes del sistema (Cardenal Sevilla, 1999). Adicionalmente Cardenal (1999) menciona que la vulnerabilidad puede ser definida como expresión especifica de la falta total o parcial de sostenibilidad, entendiéndola como la conjunción de múltiples aspectos que aseguran la persistencia, estabilidad y capacidad del sistema de perfeccionarse en el tiempo. Esto depende de factores sociales, económicos, culturales y políticos que son los que determinan la calidad del sistema y por lo tanto su vulnerabilidad.

En este sentido, la vulnerabilidad de un sistema debe evaluarse desde los múltiples niveles a los cuales está expuesto. Wilches-Chaux (1993) asume la vulnerabilidad como el conjunto de múltiples vulnerabilidades denominándola "Vulnerabilidad Global", advirtiendo que cada una de ellas constituye apenas un ángulo particular para analizar el fenómeno global. (Cardona Arboleda, 2001).

El presente trabajo hace un análisis del riesgo que presentan los sistemas de producción, evaluando a través de un estudio de caso en la subregión de Occidente cercano Antioqueño, la vulnerabilidad de seis predios como unidad de producción agrícola tradicional de la zona, a la creciente actividad turística que se desarrolla en la zona y que representa una amenaza.

Metodología

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en los municipios de San Jerónimo, Sopetrán, Santa Fe de Antioquia, ubicados en la subregión del occidente antioqueño, a una distancia de 35, 59 y 56 Km respectivamente, desde la ciudad de Medellín vía túnel de occidente, que son lo municipio de mayor crecimiento turístico (Ruiz, 2002). Ecológicamente cinco de los predios se localizan en la Zona de Vida bosque seco Tropical (bs-T) a una altitud menor de 1000 msnm, temperatura media de 24°C y una precipitación menor de 1000 mm/año. La otra finca se localizan en la Zona de Vida bosque húmedo Premontano (bh-PM) a una altitud entre 1000 y 2000 msnm, temperatura media de 20 °C y una precipitación entre 1000 y 2000 mm/año.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Evaluación del riesgo de los sistemas de producción
Análisis de la amenaza turística (Am Ti)

Para determinar la amenaza turística, se revisaron las estadísticas de la Secretaria de Agricultura y de la Oficina de Catastro del Departamento de Antioquia, y Alcaldías de cada municipio y de los siguientes estudios realizados por Leal (2008) y Zapata (2014) sobre las condiciones e impactos que ha generado el impulso del turismo como actividad económica sobre este territorio , haciendo una valoración de cada factor y calculando la amenaza para cada uno de los municipios, ajustadas con un factor de proximidad a las vías principales como ejes estructuradores del desarrollo.

Vulnerabilidad (V sp) de los sistemas de producción agrícola
El análisis de la vulnerabilidad se hizo a escala predial, mediante estudios de seis casos seleccionados de una muestra de 30. La estimación del grado de vulnerabilidad de los predios estudiados ante una amenaza se realizó considerando características socio-económicas y biofísicas de los sistemas de producción, abarcando los diferentes tipos de vulnerabilidad. Para el acopio de la información en campo relacionada con las variables consideradas y su análisis, se utilizaron las metodologías de entrevista semi estructurada (Conway & McCraken, n.d.; Theis & Heather, 1991), la observación participante (Kawulich, 2005) y la metodología para determinar los estilos de agricultura a escala predial (Veléz y Gastó 1999).

Resultados y discusiones

TABLA 2. Estimación de la amenaza por municipio (*) y de los niveles por proximidad a las vías principales.

		Amenaza Turística Am Ti		
		San Jerónimo	**Sopetrán**	**Santa Fe de Antioquia**
Nivel (N)	**Factor de Proximidad (Fp)**	0.65*	0.475*	0.55*
1	1	0.65	0.475	0.55
2	0.5	0.325	0.2375	0.275
3	0.25	0.162	0.118	0.137

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3. Estimación de la vulnerabilidad global y el riesgo de pérdida de los sistemas de producción frente a la amenaza turística.

Sistemas de producción						
Factores de vulnerabilidad (vx)	**La Miranda**	**El Porvenir**	**Los Comuneros**	**El Común**	**El Corozo**	**Tonusquito**
FISICA						
IRT Predial	0.031	0.030	0.015	0.050	0.031	0.015
ECONOMICA						
Numero de flujos/# AES	1	1	1	1	1	1
Ingreso real = (Ingresos - Egresos)/Ingresos)	0.97	0.57	0.48	0.97	0.97	
SOCIAL						
Relevo generacional	0	0	0	1	0	0
Redes de confianza	1	0	1	0	1	1
Integración grupal	1	0	0	0	0	0
TECNICA						
IT Predial	0.197	0.031	0.042	0.146	0.001	0.250
FILOSOFICO/IDEOLOGICO						
Satisfacción Personal	1	1	0.5	1	1	0.5
Vulnerabilidad (V sp)	**0.350**	**0.671**	**0.620**	**0.479**	**0.499**	**0.580**
Amenaza (Am T)	0.475	0.237	0.237	0.275	0.325	0.275
Riesgo (R sp)	**16.63%**	**15.94%**	**14.73%**	**13.17 %**	**16.24 %**	**15.97%**

Los sistemas de producción tradicionales del occidente Antioqueño presentan un riesgo de desaparición que varía entre 13.17 a 16.63% representando una categoría de riesgo bajo, sin embargo la vulnerabilidad que poseen se encuentran en media a excepción de La Miranda con una vulnerabilidad de 0.350 la cual queda nivelada con las demás debido a la amenaza que presenta de 0.475 debido a los factores turísticos descritos y su proximidad a la carretera de nivel secundario, las demás se encuentran ubicadas en una categoría de Amenaza baja debido a su dificultad en el acceso.

Conclusiones

En los territorios en los cuales el turismo es una realidad como la zona de Occidente de Antioquia, es necesario concebir el turismo como una actividad estructural ordenadora del territorio y trascender el espacio de la planificación sectorial a los planes de ordenación territorial, de modo que se vele por la protección de los sistemas de producción campesina y su contribución al desarrollo económico, social y ambiental de la zona.

Se establece un valor base de riesgo de desaparición para diferentes sistemas de producción debido al turismo, siendo bajo para todas, explicado a partir de la baja amenaza que presentan por la actividad turística debido al acceso tanto de la subregión desde Medellín y a las predios desde las carreteras principales, lo cual contrasta con la subregión de Oriente en temas de accesibilidad y estado de la vías.

La vulnerabilidad que presentan estas predios ante el turismo, clasifica como media, las condiciones de vulnerabilidad física, y técnica no favorecen, ya que se implementan manejos y tecnologías no adecuadas para las condiciones biofísicas presentes las cuales clasifican en una categoría de máxima restricción con respecto a parámetros de revolución

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

verde. En aspectos económicos se encuentra fortaleza lo cual se complementa con la satisfacción que cada agricultor muestra por su predio y por lo que hace

Referencias bibliográficas

Bejarano Martinez, E. (2009). Una geográfia del turismo para la comprensión de la territorialización turística. Presented at the 12 Encuentro de geográfos de América Latina, Montevideo.

Cardenal Sevilla, L. (1999). De la vulnerabilidad a la sostenibilidad: Ejes de transformación para una sociedad en condiciones cronicas de riesgo. In Huracán Mitch, reflexiones y lecciones: memorias del Foro sobre el Huracán Mitch. Nicaragua: Red por la Democracia y el Desarrollo Local. Retrieved from http://books.google.com.co/books?id=xZt7HAAACAAJ

Cardona Arboleda, O. D. (2001). Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=354495

Coburn, A., & Spence, R. (1992). Earthquake Protection. New York: John Wiley & Sons.

Conway, G., & McCraken, J. (n.d.). Sondeo rural rápido y análisis de agroecosistemas. London.

FAO, & Banco Mundial. (2001). Farming Systems and Poverty: Improving Farmers Livelihoods in a Changing World. Roma, Italia.

Fournier d'Albe, M. (1985). The Quantification of Seismic Hazard for the Purposes of Risk Assessment. Presented at the International Conference on Reco nstruction, Restauration and Urban Planning of Towns and Regions in Seismic Prone Areas, Skopje, Yugoslavia.

Hart, R. D. (1985). Conceptos basicos sobre agroecosistemas. Turrialba: CATIE.

Kawulich, B. B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, [S.l.], 6(2). Retrieved from http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/997

Leal, H. (2008). Plan de Desarrollo 2008 – 2011. Santa Fé de Antiouia es más.

Milutinoviç, Z., & Petrovski, J. (1985). Earthquake Vulnerability and Loss Assessment for Physical and Urban Planning. Presented at the International Conference on Reconstruction, Restoration and Urban Planning of Towns and Regions in Seismic Prone Areas, Skopje, Yugoalavia: IZIIS.

Ruiz, N. (2002). El occidente Antioqueño, perfil subregional. Retrieved from http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/perfiles_subregionales/menu.html

Theis, J., & Heather, G. (1991). Participatory rapid appraisal for community development (International Institute for Environmental and Development). London.

Veléz, L. D., & Gastó, J. (1999). Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. En: Ciencia e Investigación Agraria, Volumen 26, No. 2. Santiago, Chile. p 77-99.

Wilches-Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. In Los desastres no son naturales (pp. 11–41). Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina.

Zapata, L. V. L. (2014). Impactos territoriales del turismo y lineamientos de ordenación para territorios con vocación turística: Estudio de Caso en el Municipio de Santa Fe de Antioquia ? Colombia. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/12868/

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-295 Identificación del enfoque Socio-Territorial: Una estrategia para el fortalecimiento de la Agroecología como apuesta política

Claudia María Hurtado Triviño. Universidad del Cauca. Centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana. hurtadoc@unicauca.edu.co.
Mayra Roxana Solarte Montoya. Universidad del Cauca. Centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana. mayrasolarte@unicauca.edu.co.
Juan Pablo Paz Concha. Universidad del Cauca. Centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana. jppaz@unicauca.edu.co.

Resumen
El Departamento del Cauca al suroccidente de Colombia, como escenario de diversidad y multiculturalidad, en la que se anida la caficultura como práctica que sustenta el entramado de realidades culturales, sociales, económicas, ambientales y productivas, fue el contexto de la investigación para la identificación del enfoque socio-territorial como estrategia para el fortalecimiento de la agroecología como apuesta política. Este estudio se realizó a través de procesos de Investigación Acción Participativa – IAP, donde la cartografía social propició espacios de construcción social de conocimiento y mingas de pensamiento en aras de construir procesos propios de desarrollo sustentable gestados desde lo local.
Palabras-clave: territorio; caficultura; enfoque socio-territorial; agroecología.

Abstract
The Department of Cauca in southwestern Colombia, as the setting for diversity and multiculturalism, in which coffee growing is a practice that supports the network of cultural, social, economic, environmental and productive realities, was the context of research for identification the socio-territorial approach as a strategy for strengthening agro ecology as political proposal. This study was conducted through participatory action research processes – IAP, where social mapping favored spaces for social construction of knowledge and mingas of thought in order to build their own sustainable development processes gestated from the local perspective.
Keywords: territory; coffee growing; socio territorial approach; agro ecology.

Introducción

Como apuesta para dar una mirada a la caficultura caucana en Colombia, desde una variedad más amplia de perspectivas, se consolida la idea de tejer con las comunidades y las organizaciones sociales del Departamento del Cauca, el "Centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana – CICAFICULTURA" pensando en los actores rurales, sus familias y sus territorios.

En el marco de esta labor, la línea de investigación "Territorios Cafeteros Sustentables", considera que las estrategias productivas agrarias planteadas para el Departamento del Cauca no incorporan la dimensión socio-territorial, es por esto que surge la necesidad de proponer iniciativas que apunten a fortalecer y consolidar el enfoque socio-territorial local con perspectiva agroecológica que promueva el bienestar y la vida digna, tal como lo vislumbran las familias campesinas, afros e indígenas de las zonas cafeteras del Departamento del Cauca.

La inclusión del enfoque socio-territorial local, está encaminada a construir propuestas alternativas al desarrollo concebido como opción única, que asume el territorio como

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

generador de bienes sujetos de mercado y al desconocimiento de su carácter multifuncional. Estas propuestas recogen los pasos de las comunidades en su andar hacia el Buen Vivir y gestan procesos de desarrollo endógeno que implica "la capacidad para transformar el sistema socioeconómico; la habilidad para reaccionar a los desafíos externos; la promoción de aprendizaje social; y la habilidad para introducir formas específicas de regulación social a nivel local que favorecen el desarrollo de las características anteriores. Desarrollo endógeno es, en otras palabras, la habilidad para innovar a nivel local" (Garofoli, 1995). Por lo tanto, se constituye a la agroecología en una apuesta política para la autonomía de las comunidades del Departamento del Cauca, siendo éste escenario de dinámicas de resistencia frente al conflicto armado.

El soporte teórico de este proceso está en los "Principios etno-ecológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas" planteados por Toledo (1996: 1). Dicho autor, define el desarrollo sustentable como un "proceso de carácter endógeno por medio del cual una comunidad toma (o recupera) el control de los procesos que la determinan y la afectan", y propone un conjunto de principios que serán abordados en la metodología a manera de categorías de análisis.

Para el caso del enfoque socio-territorial, uno de los sustentos teóricos se encuentran en las consideraciones hechas por Schneider y Peyré (2004), que lo configuran como "una noción que permite explicar el papel de los entornos en que están insertas las comunidades y el espacio social como factor de desarrollo […] permeable a las nociones de gobernabilidad (interacción y regulación entre los actores, instituciones y Estado) y de concertación social o coordinación de intereses de actores en un espacio determinado que es el territorio".

Metodología

Para este estudio se seleccionaron ocho (8) municipios cafeteros del Departamento del Cauca planteados como muestra piloto por CICAFICULTURA. Se escogió como primer criterio las regiones cafeteras para el Departamento establecidas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – FEDERACAFÉ (2014). Teniendo en cuenta lo anterior, se consideró: el área sembrada de café, el porcentaje por región respecto al área sembrada de café, se toma el peso como la resultante de multiplicar el porcentaje de área sembrada por región por el número de municipios piloto (con el fin de asignar el número de municipios a estudiar por región), el número de municipios en cifras redondeadas a que corresponde dicho peso y los municipios estudiados al que hace referencia. Los demás criterios de selección para los municipios a evaluar, obedecen a variables como las demográficas (número de habitantes, pertenencia étnica, área de residencia, índice de necesidades básicas insatisfechas), distancia (Km) a la capital del Departamento, analfabetismo y variables agrícolas (área de tierra destinada al uso agrícola, áreas en cultivos permanentes, áreas en cultivos transitorios, áreas en cultivos ilícitos).

Para la identificación de cada uno de los elementos de análisis, se implementaron procesos de IAP – Investigación Acción Participativa, (cartografía social y representaciones sociales) como generadores del diálogo de saberes e intercambio de experiencias que visibilicen las voces de la comunidad.

Instrumento metodológico para la identificación del enfoque socio-territorial de la caficultura caucana. La investigación estuvo compuesta por una serie de actividades, soportadas en diversas fuentes de información secundaria y la primaria construida a partir de los procesos participativos con la comunidad, usando el instrumento metodológico para la identificación del enfoque socio-territorial de la caficultura caucana generado por

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

CICAFICULTURA, como herramienta metodológica. Para tal efecto, se toman como referente los principios del desarrollo comunitario sustentable planteados por Toledo (1996), como las categorías de análisis del instrumento metodológico: toma de control territorial, uso adecuado de recursos naturales, regulación de intercambio económico, toma de control social, toma de control cultural y toma de control político.

Estos pilares fueron retomados como categorías de análisis, es decir, en jornadas de cartografía social en los municipios de Morales, El Tambo, Cajibío, Caldono, La Vega, Bolívar, Páez y Caloto. Los asistentes hicieron en colectivo una mirada a las dinámicas comunitarias en torno a las dimensiones planteadas por Toledo. Con un mapa como pretexto, visibilizaron, reconocieron y analizaron qué iniciativas de control estaban ejerciendo, cómo las ejercían y qué implicaciones tenían en el control territorial y el fortalecimiento del desarrollo territorial sustentable, ambos orientados a la defensa de sus formas de pensar y hacer.

Resultados y discusiones

A partir del ejercicio participativo realizado en los municipios cafeteros, se identificaron y construyeron diferentes elementos que definen el territorio desde las comunidades, insumo que consolidó la noción de territorio y enfoque socio-territorial que sustentará la apuesta política de CICAFICULTURA. Otro de los objetivos alcanzados fue la generación participativa de estrategias socio-territoriales para la construcción de iniciativas que fortalecieran los procesos tendientes a la consolidación de alternativas al modelo de desarrollo dominante (capitalismo), aportando al análisis de prácticas comunitarias y/o locales (endógenas) orientadas a favor de un desarrollo "diferente", por y para el hombre, como es el caso de los procesos agroecológicos, las economías sociales y solidarias, reconociendo la importancia del territorio y sus múltiples funciones ambientales, culturales, sociales, económicas y políticas.

Nociones del territorio desde lo local. Como se puede apreciar en la Tabla 1, se recogen las diferentes posturas de las comunidades participantes a lo que se entiende por territorio. Estas percepciones son propias y construidas a partir de la pervivencia de las comunidades en sus territorios, generando así una apuesta por un enfoque socio-territorial que responde a sus expectativas.

Las definiciones de territorio que construyeron los actores rurales, permiten a CICAFICULTURA hacer una lectura de lo que es el enfoque socio-territorial al interior de las comunidades rurales cafeteras, además de evidenciar que no están en consonancia con las políticas públicas nacionales.

TABLA 1. Nociones del territorio desde lo local.

Municipios	Nociones de territorio		
Cajibío	– Lugar donde se vive, se pertenece; – Sitio donde están las unidades agrícolas, donde hay intercambio; – Es todo lo que nos rodea; – Municipio donde uno vive o habita; – Entorno donde nos movemos; – Es de todos;	– Todo el Departamento, por donde nos movemos; – Es municipal – veredal; – Es donde labora la familia, los vecinos; – Donde se identifican identidades comunes y que haceres;	– Donde se vive y se construye en armonía con la naturaleza; – Es todo, compartimos actividades sociales; – Todo lo que nos rodea partiendo de la familia; – Es parte de la vida cotidiana.
El Tambo	– Diario Vivir. Espacio de convivencia; – Lo que hay detrás de una taza de café; – Nuestra patria, entorno cultura, diario vivir; – Que los hijos estudien en la universidad;	– Sentido de pertenencia en donde vivimos; – Tener paz, tener economía (donde se mueve); – El territorio para un mejor vivir de nuestras familias; – Trabajar técnicamente, capacidad organizativa;	– Están nuestros usos y costumbres; – Solidaridad entre la comunidad; – Se lucha por un mismo ideal; – Trabajamos, producimos, comercializamos; – Requiere de un manejo ambiental; – Diversidad de flora y fauna;

Caldono	– Tierra, influyen los seres humanos y cultivos; – Lugar donde vivimos y habitamos; – Cultura, costumbres, saberes; – Propiedad donde se siembra el café; – Abarca todo en general, tierra, agua, sueños, naturaleza; – Donde compartimos con otras comunidad; – Defender lo que nos pertenece;	– Zona geográfica donde confluyen aspectos sociales, culturales, productivas, religión, etnias; – Suelo, aire, flora, fauna; – La lengua materna; – Tierra, personas, costumbres; – Talas, quemas, cuidar los nacimientos de agua, reforestar; – Territorio somos nosotros; – Agua, tierra, imaginación, sueños, naturaleza, flora, fauna;	– Territorio indígena y territorio cafetero; – Agua, tierra, derechos, semillas propias (tradicionales y limpias); – Respeto, convivencia y protección; – Somos la base del territorio; – Donde se recrea el conocimiento y se reafirma la cultura, lo queremos, protegemos y cuidamos; – Memoria, fogón, ombligo.
Bolívar	– Entorno donde se vive; – Todo lo que nos rodea; – Lugar donde se produce y se comercializa lo que nos permite subsistir; – Porción de tierra que se identifica de otros lugares por su cultura, religión, habla y costumbres; – Lugar para mejorar; – Tenemos que crearlo; – Construcción para la paz;	– Lugar de encuentro, de unos poquitos; – Es nuestro, ocupado por otros; – Tener su propio terreno; – Como jóvenes que se queden en el campo; – Sostenibilidad de la tierra; – Defender el medio ambiente; – Es agua, es vida, es familia; – Defender el territorio de la violencia y el conflicto;	– Tomar conciencia medioambiental (tala de árboles);Sitio de lucha día a día para subsistir; – Eje de bienestar y educación; – Identidades; – Las organizaciones son territorio; – Sentido de pertenencia; – Vereda y municipio; – Lugar de todos los seres vivos, flora, fauna, agua, montañas.
La Vega	– Lugar de resistencia, de valorar lo que tenemos; – Sitio donde nos movemos; – Lugar con fronteras, para darle valor, para cuidar y para vivir; – Donde habitamos, sembramos y cultivamos con la familia; – Es la finca donde se siembra; – Es algo que hay que defender, puede ser la finca o el agua; – Donde recreamos la vida; – No es lo que podemos ver y tocar; – Son los bosques y el aire que nos dan oxígeno;	– Es espacio del simbolismo cultural; – Es algo propio, de nosotros, donde vamos a habitar siempre, el territorio jamás se va a quedar solo; – El café es nuestro territorio; – Lugar de culturas y costumbres; – Donde se puede disfrutar la libertad; – Es un entorno social, medio ambiente, cultura, cultivos, donde nos formamos y aprendemos a apreciar; – Lugar de construcción de los sueños, va mucho más allá de las personas y las decisiones;	– Lugar de asociatividad, comunalidad. – Es la memoria y la esperanza. – La cosmogonía está ligada a los ciclos del territorio y a los ciclos agrícolas; – Territorio es donde podemos forjar nuestra historia y la vida, donde somos pasajeros; – Lugar de relación entre lo biológico y lo simbólico; – Donde se lleva a cabo la práctica de la vida; – Prácticas que desarmonizan el ciclo vital: Minería, que afecta nuestra forma agrícola de entender la vida.
Páez	– Son fincas cafeteras privadas; – Nuestro territorio está conformado por 15 resguardos y 17 cabildos; – Para generar un plan de vida; – Para manejar la fauna, naturaleza, la economía, el fríjol; – Tejido de comunicación; – Cuidar el agua, el agua es vida; – Territorio: fauna, flora y agua; – Territorio: límite; – Espacio que el hombre tiene, ocupa, maneja y que destruye, además es un lugar para recuperar; – Un solo territorio. Es el municipio. – Donde está la flia y la comunidad;	– Es algo que uno tiene y quiere de corazón y estamos en la tarea de cuidarlo; – Lo propio que tenemos; – Donde habitamos y tenemos nuestra cultura y las diversas formas de hacer; – Toda la masa de tierra, tiene límites y dentro de él hay diferentes culturas, lenguas, creencias, donde están los espíritus que cuidan el agua; – Es socializarnos con todo (música, tejido); – Es querernos nosotros mismos (ser indígena, campesino, afro);	– No dejar llevar a nuestros hijos, es cuidar nuestro territorio del conflicto armado; – Nos da el alimento; – Lugar donde habita el ser humano; – Costumbres de nuestros antepasados (música, cultura); – No abandonar el campo por parte de los jóvenes; – Donde vivimos y convivimos afros, indígenas, campesinos, donde sembramos; – Si nos quitan el río, nos quitan algo de nosotros, de nuestro ser; – Equilibrio de Estado con la naturaleza.
Caloto	– Lugar donde la mujer participa; – El territorio es todos, donde vivimos; – Es lo que hemos defendido, lugar en el que está lo que protegemos: el agua, la flora y la fauna; – Lugar de nuestras zonas sagradas; – Es el lugar en el que están los recursos que nos pertenecen y de los que nos despojan;	– Nuestra tierra, donde vivimos; – El que no tiene territorio tiende a desaparecer; – Es donde se lleva a cabo la lucha por la madre tierra; – Como uno de los principios de las comunidades indígenas está la práctica de resguardar, por eso el “Resguardo” es nuestra forma de resguardar el territorio;	– Es lugar donde se ejerce la soberanía familiar; – En el territorio todos somos una sola familia; – Es nuestra identidad cultural; – En el territorio se necesita tecnificar para crecer; – Es lugar de resistencia para defender las familias; – Es lugar del café como producto importante.

Construcción del enfoque socio-territorial de la caficultura desde lo local. El enfoque socio-territorial de la caficultura caucana, es una construcción integradora de las diferentes cosmogonías y dimensiones organizativas, ambientales, productivas, económicas, culturales y políticas. Este enfoque así concebido, incorpora a la dimensión territorial, la diversidad, multifuncionalidad y sinergias, permitiendo como resaltan los autores Schneider y Peyré (2004), “explicar el papel de los entornos en que están insertas las comunidades y el espacio social como factor de desarrollo […] permeable a las nociones de gobernabilidad

(interacción y regulación entre los actores, instituciones y Estado) y de concertación social o coordinación de intereses de actores en un espacio determinado que es el territorio".

Lo anteriormente citado, se fundamenta en las siguientes premisas comunitarias en torno a lo que significa el territorio y su enfoque socio-territorial:

- Procesos estructurados de rescate y mantenimiento de identidad, por parte de los actores locales.
- Procesos importantes de rescate, reproducción y mantenimiento de prácticas culturales.
- Acciones de protección de bienes comunes naturales.
- Se refiere a los recursos naturales existentes en el territorio desde el punto de vista de los participantes.
- Sistemas productivos agropecuarios que generan ingresos a las familias;
- Cadena de valor alterna al café como generadora de beneficios socio-económicos (ingresos y/o autonomía alimentaria);
- Diversidad de estrategias de subsistencia a través de actividades a nivel local de carácter agrícola, pecuario, comercio, elaboración de alimentos, empresas familiares, trabajadores rurales, jornales, entre otros;
- Procesos locales de autonomía alimentaria apoyada por las diferentes organizaciones de su territorio;
- Unidades productivas en procesos de generación de valor agregado;
- Cantidad, nivel de consolidación, cobertura y diversidad de organizaciones que respondan a procesos socio-económicos locales;
- Procesos organizativos de participación incluyente con enfoque diferencial;
- Iniciativas productivas, culturales y recreativas que convoquen a la juventud;
- Medidas de control social en torno al territorio, a los procesos o afectaciones que sobre él se lleven a cabo.

Identificación, priorización de los factores de éxito y formulación de estrategias para la inclusión del enfoque socio-territorial de la caficultura caucana. Para la construcción de las estrategias, se identificaron factores de éxito para la inclusión del enfoque socio-territorial en la caficultura caucana, como ruta hacia un desarrollo local sustentable. Se presentan algunos identificados en los municipios en los que se realizó la investigación, a saber:

- Fortalecimiento de prácticas agroecológicas como estrategia de resistencia y autonomía;
- Los procesos de resistencia como iniciativa de control cultural, en contra de prácticas que desarmonizan el ciclo vital como la minería la contaminación y afectación a los bienes comunes como el agua, los bosques y la tierra;
- El rescate y fortalecimiento de las maneras propias de producir y de hacer economía y su fuerte base organizativa les permite generar propuestas para lograr mejores condiciones de calidad de vida;
- Control social al uso de los recursos naturales (fauna, flora y recursos hídricos) del territorio;
- Multifuncionalidad de productos en las fincas de los caficultores como apuesta sostenible en la soberanía alimentaria, productiva y económica;
- Control social ejercido por la comunidad, a las multinacionales y transnacionales de minería legal o ilegal;
- El café como principal materia prima producida en la región, además de mora, caña panelera, fique y ganadería como mayores actividades agropecuarias de la región;
- Las familias caficultoras comercializan los productos de pancoger cosechados en las plazas de mercado más cercanas;

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- Uso cultural y medicinal de las plantas de coca y marihuana.

Conclusiones

En el marco de este proceso de investigación se identificó que las estrategias productivas agrarias planteadas por las políticas públicas del plan de desarrollo para el Departamento del Cauca invisibilizan la dimensión socio-territorial gestada en la caficultura caucana, lo que se constituye como una problemática para configurar los procesos de desarrollo sustentable, razón por la cual es importante valorar el cultivo del café en términos de innovación social, construcción de alternativas agroambientales en sus diseños productivos, sinergias que responden a las dimensiones sociales, ambientales, culturales, económicas y políticas, conllevando al mejoramiento de las condiciones de vida. Se visibilizaron las miradas, las voces y las imágenes de las construcciones simbólicas del autocontrol comunitario y de las configuraciones territoriales que tienen origen en la caficultura caucana.

El territorio como proyecto de desarrollo concertado socialmente y con identidad cultural, genera vínculos productivos funcionales del área rural con lo urbano. Es importante tener en cuenta que el Desarrollo Territorial Rural – DTR, debe considerar explícitamente la heterogeneidad entre los territorios, la diversidad de agentes del territorio y generar procesos significativos de crecimiento económico con impacto sobre el mejoramiento de la calidad de vida, lo que permita grados razonables de concertación e inclusión social.

Lo anterior conlleva a procesos de transformación productiva, desarrollo institucional, generación de procesos de relacionamiento y concertación social, fortalecimiento de las instituciones mediadoras entre el Estado y la sociedad civil, que generen un tejido de redes y otras formas de asociación (Schejtman y Berdegué, 2004).

Agradecimientos

Actores sociales de los municipios de Morales, Cajibío, El Tambo, Caldono, Bolívar, La Vega, Páez y Caloto.
Comité Departamental de Cafeteros del Cauca.
Centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana – CICAFICULTURA.

Referencias bibliográficas

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – FEDERACAFE (2014). Comité Departamental del Cauca. Nuestro café. Disponible en: http://cauca.federaciondecafeteros.org/fnc/nuestro_cafe/category/118.

Garofoli, Gioacchino (1995). Desarrollo económico, organización de la producción y territorio en A. Vázquez-Barquero y G. Garofoli (eds.). Desarrollo económico local en Europa, Colegio de Economistas de Madrid, España.

Schejtman A. y J.A. Berdegué (2004). Desarrollo Territorial Rural. Debates y temas rurales N°1. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural – RIMISP.

Schneider, Sergio e Iván Peyré Tartaruga (2004). *Território e abordagem territorial: das referências cognitivas aos aportes aplicados à análise dos processos sociais rurais*. Revista Raízes, 23(1), 100-114.

Toledo, Victor (1996). Principios etnoecológicos para el desarrollo sustentable de comunidades campesinas e indígenas. Temas Clave - CLAES, 4, 4.

A2-329 Modos de vida ribeirinha no Lago da Hidrelétrica Tucuruí, Pará, Brasil

Edilene Santos Portilho. Universidade Federal Fluminense. eu.portilho@gmail.com
Paulo Cesar Rodrigues Carrano. pc.carrano@gmail.com
José Cláudio Souza Alves. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
jclaudioalves9@gmil.com

Resumo
Os saberes tradicionais desenvolvidos pelas populações em seus processos produtivos são de estrema importância para todas as sociedades, uma vez que ocorre o aumento dos processos desenvolvimentistas que vem restringindo os modos de vida das sociedades autóctones. O texto é baseado em uma pesquisa realizada no Lago da Hidrelétrica de Tucuruí, para entender como as gerações mais novas reproduzem a sua permanência naquele novo espaço. Os objetivos consistiram em explicar como os mais novos enfrentam as situações difíceis da vida cotidiana no processo de reprodução da sua permanência e retratar as perspectivas para o futuro baseando-se nos modos de vida ribeirinha. A Grounded Theory foi a metodologia empregada, que permitiu eleger categorias endógenas e "conceitos sensibilizantes" para explicar a realidade local. A permanência dos "mais novos" no Lago tem o caráter itinerante, movimento constante, devido a diminuição crescente do acesso à terra e à água e da perda da biodiversidade. O estudo demonstra que as novas gerações atingidas pelos projetos desenvolvimentistas tendo sua identidade ribeirinha afetada, indicando que se não houver uma ação pela resiliência, no futuro ocorra extrema pobreza social, cultural e ecológica.
Palabras-clave: ribeirinho; hidrelétrica; natureza.

Abstract: Traditional knowledge developed by the people in their production processes are of extreme importance for all societies, since there is an increase of developmental processes have been restricting the ways of life of indigenous societies. The text is based on a survey conducted on Lake Hydroelectric of Tucuruí, to understand how the younger generations reproduce his stay in that new space. The objective consisted in explaining how the newest face difficult situations of everyday life in the reproduction process of their stay and portray the outlook for the future based on the ways of river life. The Grounded Theory was the methodology used, which allowed to elect endogenous categories and "sensitizing concepts" to explain the local reality. The permanence of the "younger" in the lake has itinerant character, constantly moving due to increasing reduced access to land and water and biodiversity loss. The study shows that the younger generations affected by development projects have affected their riverside identity, indicating that if there is no action by the resilience in the future occurs extreme poverty social, cultural and ecological.**Keywords:** riverside; hydropower; nature.

Introdução

As transformações inauguradas pelos projetos capitalistas como as mega hidrelétricas desfazem ecossitemas e refazem uma nova ordem territorial que influem nos processos ambientais, socioeconômicos, culturais e nos modos de vida das sociedades amazônicas. Constantemente se faz necessário estudar estes processos a fim de entender como as sociedades ribeirinhas produzem e reproduzem a vida em um contexto socioambiental modificado (HARVEY, 2011; SANTOS, 200. Os saberes tradicionais desenvolvidos pelas populações em seus processos produtivos são de estrema importância para todas as

sociedades, uma vez que ocorre o aumento dos processos desenvolvimentistas que vem restringindo os modos de vida das sociedades autóctones (ALTIERI, 1999).
Frente a este dilema, esta pesquisa compreende o valor dos saberes e das relações de cunho agroecológico que favorecem ao processo de resistência aos modos de vida das sociedades tradicionais e elege como objeto desta pesquisa, a produção da permanência das gerações mais novas no Lago da Hidrelétrica Tucuruí. Os objetivos da pesquisa consistiram em explicar como os as gerações mais novas enfrentam as situações difíceis da vida cotidiana no processo de reprodução da sua permanência e retratar as perspectivas para o futuro destas gerações baseando-se nos modos da vida ribeirinha.

Esta compreensão nos permite avançar na perspectiva de dar contribuições para possíveis intervenções para promover a resiliência ecológica do território baseando-se no saber local confirmado em resultados de estudo in loco sobre as transformações resultantes da modificação ecológica, social e territorial produzida pelas mega hidrelétricas. Enfatiza-se o uso dos bens naturais (energia, terra e água) no modo de vida ribeirinha, enfatizando a noção agroecológica, a qual não está descolada dos sentidos de dependência da natureza e da sociedade, afirmando o processo contínuo de codependência dos bens naturais como reprodução da vida e da identidade cultural das sociedades autóctones (SANTOS, 1999; PORTO-GONÇALVES, 2005).

Metodologia

Foi utilizada a abordagem qualitativa Grounded Theory, que genericamente significa “teoria fundamentada em dados” produzidos no campo em uma abordagem que tem sua origem nas Ciências Sociais, designadamente, no Interacionismo Simbólico da Psicologia Social e da Sociologia. O desenvolvimento desta metodologia se faz por um conjunto sistemático de procedimentos para se chegar a uma teoria fundamentada sobre um fenômeno pouco conhecido. Este tipo de metodologia foi proposta por Glaser e Strauss, quando publicaram em 1967, um texto com o título The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research. Essa abordagem inspira-se na corrente do interacionismo simbólico ligado à Escola de Chicago. Glaser e Strauss (1967) descreveram esta metodologia com a finalidade de estudar modelos fundamentais conhecidos como um processo sociopsicológico básico, capaz de descrever variações na interação ao redor do fenômeno ou problema. Através da Grounded Theory é possível interpretar os padrões de ação entre vários tipos de unidade sociais, e não necessariamente de indivíduos, sobre os processos decorrentes das mudanças internas ou externas ao fenômeno de estudo. Os dados de referência são gerados no campo, a fim de que o próprio sentido possa conduzir à interpretação e à conceituação, não dando ênfase à teorias pré-existentes. Desprendendo-se de conceituações de fora, esse tipo de abordagem reconhece uma “teoria local” entendida por aquilo “que se desenvolveu para um campo concreto empírico da investigação sociológica” (GLASER e STRAUSS, 1967, p. 32).

Esse método exige sensibilidade teórica do investigador em que a regra é o retorno aos dados, onde as questões são reformuladas pela análise, respeitando a sua temporalidade. Os resultados dessa análise geram a necessidade de novas fontes de dados mais específicos e permanentemente revistos. Os estudos também exigem a organização das ações em sequência que nem sempre é declarada na análise. Dela surgem, de maneira diferenciada, as categorias que se relacionam de forma dinâmica e processual. No momento de definir os conceitos e as categorias do estudo consideramos o aporte de “conceitos sensibilizantes” de Herbert Blumer (1954). No artigo intitulado O que há de errado com a teoria social, Blumer faz uma densa argumentação sobre os conceitos gerais ou definitivos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Ele contesta a validade dos conceitos gerais, enfatizando um valor real dos "conceitos sensibilizantes" para destacando um "real sentido" aos estudos sociológicos.

Os conceitos sensibilizantes são compreendidos na base dos dados elaborados na realidade em que se estuda, "são instrumentos de sensibilização para dar um senso de referência e orientação ao abordar as instâncias empíricas". Para Blumer, os conceitos sensibilizantes podem ser testados e melhorados. Sua validade deve estar assegurada por cuidadoso estudo do empírico, que ele presume cobrir pelos conceitos, naquilo que ele afirma e implica, fazendo os sentidos revisarem os conceitos. Isto não independe de progressivo refinamento dos "conceitos sensibilizantes", através do cuidadoso e imaginativo estudo. (BLUMER, 1954, p. 7-10).

A conversa individual e coletiva e a entrevista foram os principais instrumentos de produção de dados levados para análise. No total, 20 famílias participaram da pesquisa. Os filhos "mais novos", com idade entre 18 e 33 anos, do Gênero masculino e feminino foram os sujeitos centrais do estudo. O período de realização da pesquisa de campo durou entre setembro de 2012 a julho de 2014, na região do rio Karaipé.

Todos os dados participaram do conjunto de materiais (imagens fotográficas, textos de entrevistas, observações e notas dos cadernos de registros) que agrupados de diferentes formas e que foram submetidos à análise de conteúdo, pelo tratamento deste material volumoso (HIERNAUX, 2005). Destacou-se a análise de conteúdo das entrevistas e das conversas como o eixo principal do material analisado. É preciso ressaltar que todas as transcrições foram feitas na íntegra e posteriormente, a densidade de informações obtidas permitiu a descoberta de categorias, realizando o que denominamos de "conceitos sensibilizantes" baseando-se em BLUMER (1954). Na maioria dos casos analisou-se um conjunto de respostas que foram organizadas em um quadro, a partir de um conjunto de dados obtidos em outras entrevistas ou outros instrumentos (fotografias e anotações de observações) que estavam relacionados.

Resultados e discussão

"Todo lugar é bom! Quem faz o lugar é você, mas às vezes a necessidade faz você desistir, aí você acaba saindo, acaba aderindo..." Valdemir, 33 anos, quando jovem ele teve que recorrer à migração com o objetivo de melhorar de vida. "Aderir à saída" do Lago é a principal estratégia usada entre os indivíduos das gerações mais novas. De diversas formas Valdemir (desde a sua infância), como os demais jovens, experimentou a chegada, a saída e o retorno ao Lago.

> *Eu já fui, tentei, mas não consegui. Aí voltei de novo porque aqui se tornou mais fácil pra mim do que em outros lugares, então a facilidade ficou maior no Lago. A maioria do pessoal que vai pra outros lugar vende as suas terra, destroi o que tem porque vendeu, deixou pra trás suas ilhas, suas coisas, jogou fora a maior parte da sua benfeitoria e aí chega em outro lugar.*

Em geral os ribeirinhos não possuem a propriedade da terra, pois, após a construção da Hidrelétrica, houve a demarcação das áreas de preservação permanente, que são por lei de usufruto específico.

> *E muita gente não acostuma. Aí, volta de novo, aí vem tentar conseguir o que ele já tinha conseguido, aí é isto no que torna as pessoas irem e virem pro Lago. A história de vida daqui da galera é grande. A minha também é*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

grande.

A permanência interna ao Lago ocorre por diversos motivos que estão relacionados a trabalho, aos recursos naturais e à preservação da família.

> *Já tem muito tempo que rolo por essas beiras dessas águas. Conheço elas, beirada por beirada, [...] continuo aqui no Lago e pretendo levar por mais algum tempo... Aqui é assim, você tem que pescar, você tem que mexer com roça, mexer com lavoura. Quem não mexe com roça tem que cair no Lago, é a única saída que tem. Porque outro tipo de serviço aqui é fraco. Aqui você tá com sua família, tá acostumado... Em outro lugar, sozinho, você fica meio perdido.*

O jovem confirma esse processo migratório, comparando o espaço do Lago com a casa dos pais:

> *Assim acontece: **ir e vim- ir e vim**. O Lago é a mesma coisa de ser a casa de pai e mãe. Você deixa pra trás, mas daqui a pouco você tá de volta, principalmente quando você tem a família grande. Por que fica mais difícil de você trabalhar pra manter aquela família. **Isso é um meio que faz as pessoas irem e virem, irem e virem**, pra sustentar a família, (maneira) de conseguir um dinheiro, conseguir alguma coisa...*

Os atrativos do Lago para Valdemir ainda deixam a desejar, o modo de vida ribeirinho no qual se mantém a prática da pesca. A diversão e a rotina de vida são os elementos mais exaltados, os direitos básicos de educação e saúde são ausentes. A territorialidade das gerações mais novas é desenhada no constante processo migratório pelas diferentes beiradas do rio Tocantins e Karaipé, no interior do Lago.

Ao final de um bloco de análise foram obtidas as categorias, que em geral privilegiou os termos utilizados no Lago.

Período	
Água	Seca
Lago: bom/bonito	*Lago: feio/difícil*
Mais fartura	*Peixe some*
povoamento	*(acaba)*
Mais fácil	*Saudade*
Alegria	*Sacrifício*
Vontade de ficar	*Tristeza*
	Vontade de sair

Os dados construídos no campo foram as principais âncoras que assentaram as análises sobre o objeto deste estudo. Partindo desta consideração, primeiramente foi analisado o resultado de um questionário desenvolvido a partir de apontamentos do próprio campo posteriormente, foram interpretadas as falas das entrevistas e conversas, que permitiram estudar as categorias endógenas (nativas).

As pessoas analisam a sua maneira de ficar levando em consideração o seu caráter dinâmico, nunca parado, sempre ***tariando*** (equilibrando), ***indo e vindo*** (saída e retorno).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Esta maneira de ficar é comparável ao uso do instrumento que os pescadores do Lago chamam de poita. A poita é produzida pelos próprios pescadores de uma maneira muito simples: uma pedra e uma corda. Sempre que é conveniente a poita é usada para permanecer, caso contrário, este instrumento é retirado. As condições de adversidades relacionados a falta de peixes e a diminuição das áreas de florestas, levam aos conflitos com os agroempresários e são as principais razões que favorecem a não permanência dos ribeirinhos no lugar.

Fenômenos (ideias emergidas dos dados): *Poita-Tariando*

⇧

Tema: Permanência

⇧

Categorias (conceitos devirados dos dados): Mais Novos, Lago

⇧

Subcategorias: Beiradeiro, Beiradão

⇧

Elementos: peixe, água, floresta, roça, diversão, seguro defeso

Conclusão

Este estudo demonstrou o fenômeno da permanência das gerações mais novas do Lago da Hidrelétrica de Tucuruí." Dá de tariar [equilibrar]. Indo e vindo porque é a melhor maneira pra sustentar a família." Os jovens que decidem ficar contam com poucas perspectivas de futuro: "... Eu vou ficar... Deixar a sorte me levar" (Valdemir. Rio Karaipé, outubro de 2013). O fenômeno da permanência itinerante confirma que a falta de políticas, estruturas e de perspectivas que garantam a resiliência ambiental do território vem comprometendo a reprodução da vida e da identidade ribeirinha.

> *Não há futuro mais pra esses adolescentes se eles forem querer sobreviver da pesca. Quero ver até quando eles vão resistir ficar aqui... Se continuar assim. No futuro, a gente tá sabendo que quem vai sofrer nem somos nós, são as crianças de hoje, que nem viram a realidade da fartura que já teve..." (Gilberto. Rio Karaipé, setembro de 2012).*

Esta situação em que se encontram as gerações mais novas do Lago nos move a ressaltar a necessidade de implementar um conjunto de intervenções baseado no paradigma agroecológico, de caráter participativo e de longo prazo que promova a resiliência ambiental e social a fim de melhorar a socialização e a preservação dos bens naturais em favor dos ribeirinhos.

Agradecimentos

Às instituições Capes e CNPq pelo financiamento de bolsa de pesquisa.

Referências bibliográficas

Altieri, M. (1999). Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentable. 1a Ed. Montevideo. Editora Nordan Comunidad.

BLUMER, H. (1954). What is wrong with social theory? The American Sociologic Review, 19, 3-10.

Glaser, b. e Strauss, A. (1967). The Discovery of Grounded Theory. Chicago: Aldine.
Harvey, D. (2001). A produção capitalista do espaço. São Paulo: Annablume.
_____. (2011). Espaços de esperança. 4ª edição. São Paulo: Loyola.
Porto-Gonçalves, CW. (2005). Amazônia, Amazônias. 2ª edição. São Paulo: Contexto.
Santos, M. (1999) “O território e o saber local: algumas categorias de análise” em Cadernos IPPUR, Vol. XIII, N° 2.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-348 Reflexiones de estudiantes universitarios, docentes de Agroecología (U.N.Cuyo) y agentes de extensión del INTA en prácticas de intervención socio-productivas en las zonas de Luján de Cuyo y Valle de Uco, Mendoza

A Tonolli[1] ; MF Filippini[1]; S Greco[1] ;P Studer[1] ;M Viani[1]; D Pizzolato[2]; L Costella[2], R Lanthier[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. atonolli@gmail.com
[2]Personal de la Agencia de Extensión Rural, INTA La Consulta.

Resumen
En el marco de la asignatura Agroecología y Ambientes Rurales de la carrera en Ingeniería en Recursos Naturales Renovables (FCA- UNCuyo), se han realizado durante 10 años académicos consecutivos, dos actividades consistentes en visitar a diferentes tipos sociales agrarios ubicados en Luján de Cuyo y el Valle de Uco. En las nombradas actividades, los estudiantes realizan una visita extendida a productores que integran diferentes cadenas productivas, con el objetivo de caracterizar el ecosistema, sociosistema y tecnosistema en cada caso, además de diferenciar manejos convencionales y agroecológicos. Con la información recabada y reflexionada, los estudiantes realizan un trabajo integrador, con carácter de condición obligatoria para rendir el examen final de la asignatura, que rescata una problemática detectada y propone una solución socio tecnológica con base agroecológica, ajustada a las características de tipo social agrario abordado. El nombrado material queda a disposición de los actores involucrados para ser utilizado como una herramienta de comprensión de la dinámica socio-productiva y territorial. En el presente relato realizamos una breve síntesis sobre las experiencias de cada visita a campo y se presentan las reflexiones de los actores involucrados acerca de esta experiencia.
Palabras claves: educación; prácticas integradoras.

Abstrac
In the framework of agroecology and rural environments race course in Engineering in Renewable Natural Resources (FCA UNCuyo) were performed for 10 consecutive school years, two consistent activities visit different agricultural social types are located in Lujan de Cuyo and Uco Valley. In the named activities, students made an extended visit to producers that integrate different production chains, in order to characterize the ecosystem, sociosistema and Technosystem in each case, in addition to conventional agro differentiate and handling. With the information gathered and reflected, students take an integrative work, as an obligatory condition to take the final exam of the subject, who rescues a detected problem and proposes a solution partner agroecologically technological basis and adjusted to the characteristics of a social nature agricultural addressed. The named material is available to the actors involved to be used as a tool for understanding the socio-productive and territorial dynamics. In this story is a brief summary of experiences of each field visit and reflections of stakeholders about this experience are presented.
Keywords: education, inclusive practices,

Introducción

Las actividades que se desarrollan en los territorios[1] rurales, vinculadas con la agricultura, la ganadería y el manejo de recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna, entro otros), son

[1] Territorio: “construcción social” que comprende a un espacio físico donde se desarrolla un proceso concertado socialmente, que es atravesado por disputas y tensiones. Po lo tanto resulta es una espacio que se construye

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

principalmente orientadas hacia la maximización del uso de los recursos y el aumento de la producción/ha, con fines de contribuir al logro de una actividad económicamente rentable. En esta línea el agro en general ha experimentado un alto aumento en los volúmenes de alimentos y en la generación de divisas, pero el ambiente que se utiliza y los pobladores que la practican, han tenido que enfrentar el uso de ciertas tecnologías, fertilizantes y plaguicidas de síntesis química, que en combinación con el uso de maquinarias petróleo dependientes, no siempre han sido beneficioso y que en muchos casos, han provocado un cuestionamiento de la sustentabilidad de los sistemas de producción y de la reproducción social de productores.

Frente a estos escenarios y a estos procesos, el desarrollo de estrategias y metodologías de gestión y manejo sustentable de los recursos naturales en las localidades rurales (tales como suelo, agua, flora y fauna) y el otorgar soluciones ante situaciones de impacto negativo en los territorios y sus agroecosistemas, pasa a ser una responsabilidad de primera importancia. Tarea que debe contemplar los componentes socio-económicos y culturales como constituyentes importantes a la hora de realizar diagnósticos e intervenciones en forma ajustada e integral.

Ante este panorama, encontramos en la Agroecología[2] un instrumento interesante e innovador y que pretende dar respuesta a las problemáticas citadas, ya que desde la perspectiva de Sevilla Guzmán (2002) es una herramienta de transformación social, donde se ponen en juego variables de manejo técnico, contextos socioculturales y ambientales, para impactar de manera positiva en el desarrollo de las comunidades rurales. De este modo la Agroecología integra el concepto de territorio y lo transforma desde una perspectiva socio-histórica, ambiental y económica.

A través de esta profunda comprensión integradora que plantea la Agroecología, es que el estudio de los territorios rurales, la sustentabilidad y la extensión rural en forma conjunta, se tornan en herramientas fundamentales para la interpretación, análisis y gestión de los agroecosistemas, donde pueden desempeñarse como profesionales los Ingenieros en Recursos Naturales Renovables.

Dadas las problemáticas socioculturales, económicas y ambientales presentes en los ambientes rurales, se hace necesaria la formación de profesionales con una mirada holística de la realidad agropecuaria, que puedan dar respuestas sustentables a los sistemas agrícolas y que consideren a los agroecosistemas como sistemas biológicos con un fuerte componente socioeconómico. De este modo se concibe como necesario desde el espacio curricular de “Agroecología y Ambientes Rurales” otorgar una comprensión integradora del ambiente como sistema, siendo la herramienta agroecológica fundamental para la interpretación, análisis y gestión de los agroecosistemas. Superando de este modo la visión fragmentada de la realidad y de las distintas problemáticas que se les pueden presentar en el desempeño profesional del Ingeniero en Recursos Naturales Renovables.

En el marco de la nombrada asignatura, se han realizado durante 10 años académicos consecutivos, dos actividades consistentes en visitar a diferentes tipos sociales agrarios

socialmente en territorio por medio de las relaciones de poder, alianza, tensión y conflictos entre los actores involucrados.

[2] Agroecología: La agroecología es definida por Altieri (1996) como la aplicación de los conceptos y principios ecológicos para diseñar agroecosistemas sustentables. Por otra parte, otros autores postulan que la agroecología va más allá de un punto de vista unidireccional de los ecosistemas para abrazar un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de co evolución, estructura y función. Por lo tanto la agroecología enfatiza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos y sociales para brindar respuestas acordes a cada realidad territorial.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ubicados en Luján de Cuyo y el Valle de Uco. En las nombradas actividades, los estudiantes realizan una visita extendida a productores que integran diferentes cadenas productivas, con el objetivo de caracterizar el ecosistema, sociosistema y tecnosistema (diferenciando manejos convencionales y agroecológicos). Con la información recabada y reflexionada, los estudiantes realizan un trabajo integrador que rescata una problemática detectada y propone una solución socio tecnológica con base agroecológica, ajustada a las características de tipo social agrario abordado. El nombrado material es condición obligatoria para rendir el examen final de la asignatura y queda a disposición de los actores involucrados para ser utilizado como una herramienta de comprensión de la dinámica socio-productiva y territorial. A continuación se presenta una breve síntesis sobre las visitas a campo realizadas y se muestran las reflexiones de los actores involucrados acerca la experiencia trazada.

Desarrollo y resultados

a- Desarrollo: La práctica de intervención socio-productiva desde una mirada agroecológica

La asignatura Agroecología y Ambientes Rurales se dicta en el último año de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables con sede en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo desde el año 2006. Con una duración de 75 horas, se abarca la temática del medio rural desde el punto de vista ecológico, técnico, económico y social, a través de clases teóricas y salidas a campo. La Coordinadora de la Asignatura es la Dra. en Agronomía Ambiental, María Flavia Filippini y los docentes Magister Sc. Silvina Greco, Magister Martin Viani, los Ingenieros Agrónomos Alejandro Tonolli, Paola Studer y Rocío Lanthier. Los estudiantes se vinculan a través de la asignatura con temáticas tales como Agroecosistemas, Evaluación de Agroecosistemas, Territorios rurales, Técnicas de manejo convencional y agroecológico, Tipologías Rurales, Agricultura Familiar, Intervención y Extensión Rural, entre otros. Como iniciativa del equipo docente de la asignatura, interesados en interaccionar con la comunidad y con otras instituciones, se realizan dos salidas a campo de una jornada cada una, con productores que integran diferentes cadenas productivas en vistas de caracterizar el ecosistema, el sociosistema y el tecnosistema, además de armar un mapa de actores e identificar relaciones de poder para cada unidad productiva. Se realizan dos salidas a campo de una jornada cada una en la zona de Luján de Cuyo (primera zona vitivinícola de Mendoza) y la otra en La Consulta, Valle de Uco.

La primera salida a campo, en la zona de Lujan de Cuyo, tiene como objetivo que los alumnos puedan visualizar y caracterizar agroecosistemas vitícolas con diferentes tipos sociales agrarios y diferentes manejos tecnológicos, con énfasis en la distinción entre un manejo convencional y otro agroecológico. Concretamente, se visitan los viñedos de una bodega que elabora vinos de alta gama, con un manejo convencional y los viñedos de otra bodega más pequeña, con una manejo orgánico biodinámico. De esta forma los estudiantes pueden evaluar y caracterizar agroecosistemas en aspectos de su estructura y funcionamiento como el flujo de energía, ciclado de nutrientes y biodiversidad, así como el socio y tecnosistema de cada uno. Esto les permite identificar los puntos críticos para la sustentabilidad y proponer acciones de mejoramiento. También, participan en prácticas agroecológicas como preparación de compost y evaluaciones de la biodiversidad.

La segunda salida se realiza en el Valle de Uco en forma conjunta con Agencia de Extensión Rural (AER) “Armando Navarro” de INTA La Consulta. Dicha Agencia trabaja en el campo de la extensión rural en tareas de comunicación, capacitación y actualización técnica, incluyendo lotes demostrativos y ensayos adaptativos, además de coordinar programas de intervención de alcance nacional como Cambio Rural y Prohuerta. También brinda servicios

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

a la comunidad, orientados a dar respuesta a las necesidades locales. Dicho trabajo es conducido por el Magister Daniel Pizzolatto y la Magister Laura Costella.

A partir de la participación conjunta de ambas instituciones en eventos de perfeccionamiento-investigación y extensión tales como: Seminario "El enfoque de la Agroecología en las Instituciones de Educación Agropecuaria" (La Plata, 2010), "ENATUR: Encuentro nacional de emprendedores y técnicos de Turismo Rural" (Tucumán, 2010), "Encuentro de Agroecología" (La Consulta, 2009), "Jornadas de Producción Orgánica y Agroecología para la Agricultura Familiar" (Tunuyán, 2009) entre otras, se fue gestando la idea de potenciar el trabajo de ambos grupos, ofreciendo de esta manera una mirada técnica a un grupo de productores de la región y en paralelo lograr el necesario acercamiento de los alumnos y docentes a problemáticas concretas de la realidad rural. De esta forma, se han efectuado entradas a campo en el marco de la asignatura como salida integradora, donde se realiza una vivencia de una jornada con productores que integran diferentes cadenas productivas y en relación con la AER. Los resultados de esta indagación son presentados por los estudiantes durante la misma estadía y sin previo análisis, a una mirada crítica del resto de sus compañeros, de los docentes a cargo y del personal de la AER INTA La Consulta.

Con la información recabada y reflexionada en ambas salidas, los estudiantes realizan un trabajo integrador consistente en una caracterización, diagnóstico, identificación y selección de las principales problemáticas y desarrollo de una propuesta sociotecnológica con base agroecológica, que es supervisado por un docente a cargo y que tiene carácter de condición obligatoria para los estudiantes que quieran rendir el examen final de la asignatura.
Una vez aprobado el trabajo integrador, una copia del mismo queda a disposición de los actores involucrados para ser utilizado como una contribución a la comprensión de la dinámica socio-productiva y territorial; así también como una evidencia empírica de problemáticas territoriales.

b- Resultados: reflexiones de los actores involucrados en la experiencia
De parte del cuerpo docente de la asignatura se visualiza que este tipo de experiencias permite mejorar la vinculación con la realidad socioproductiva de los diferentes actores sociales de los territorios rurales, aportando y facilitando la mejora y reformulación de la currícula académica y para que la misma tenga mayor grado de ajuste con las problemáticas presentes a campo. También, se concibe que el trabajo interinstitucional y con el sector empresarial - productivo permite un intercambio permanente en términos académicos y de práctica que colabora cualitativamente en el desarrollo tanto de los procesos de generación de conocimiento como en los de intervención social. Además de permitir, como lo es el presente caso, estrechar lazos con los productores y/o organizaciones de productores que abren puertas a nuevas formas de interacción y de acción. Por último, se valora esta práctica en términos del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que el hecho de enfrentar por parte de los estudiantes, una situación desconocida en la práctica pero sí en las aulas, permite cerrar el ciclo de aprendizaje con un fuerte componente de reflexión y uso de los conceptos impartidos en la asignatura.

Se considera que el desarrollar estas experiencias abona el rol como educadores, ya que los posiciona en un terreno que marca un sentido, es decir que replantea, interpela, modifica, nutre y de seguro repercute en la frontera de capacidad mental, para así poder preparar y perfeccionar cada vez más y hacer del trabajo de aula un desafío constante de superación y excelencia académica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De parte de los estudiantes, se ha podido constatar año a año, que el contacto con el campo y su situación socio productiva es una demanda constante y creciente. Poder salir del aula y entrar en contacto con los protagonistas de los procesos abordados en clase, les permite tener una dimensionalidad de los mismos que de otra forma queda incompleta. Valoran asimismo el desafío de tener que interpelar a "actores en situación" lo cual les exige un esfuerzo personal en el uso y reflexión de los conceptos adquiridos. Además, les despierta una reflexión sobre su posicionamiento como actor social transformador y les aporta en experiencia de campo, en capacidad de análisis y en resolución de problemas para sus futuros desempeños como profesionales A esto debemos añadir la importancia de poder transmitir y poner en crisis sus propios conocimientos utilizando un leguaje acorde a la situación, en vista de lograr generar un diálogo constructivo con los productores.

Las reflexiones de la Agencia de Extensión Rural coinciden con las presentadas palabras arriba y pone el acento en la necesidad de que la universidad practique este tipo de acercamientos, fundamentalmente en dos líneas: 1- en términos de igualdad de oportunidades, ya que se manifiesta una inequidad en la generación, uso y vinculación de conocimiento entre la universidad y los actores sociales, siendo los productores campesinos los menos favorecidos en la misma; y 2- en acortar las distancias física tanto de técnicos como de los propios agricultores que visualizan la universidad como algo lejano, inaccesibles y que se les representa como un institución no propia, cuando en realidad si lo es. De este modo los técnicos de la AER consideran que la vinculación equitativa es el primer paso para el dialogo y la generación de líneas de acción con igual llegada a terreno. Por último rescatan el trabajo de los estudiantes durante el día, la presentación de sus interpretaciones, el dialogo subsiguiente y el trabajo final entregado, como contribuciones valiosas a un proceso inacabado como es la intervención social que se realiza en vista de lograr su transformación.

Palabras finales

Lo presentado palabras arriba pone en evidencia las bondades de transversalizar las practicas de extensión en la currícula académicas, como la de "Agroecología y Ambientes Rurales" ya que permite no sólo una formación académica integral, sino que se ejercita la vinculación y la llegada equitativa de la universidad al medio social. De esta forma se construyen espacios de dialogo, reflexión y práctica que sirven de herramienta para todos los actores involucrados, en pos de poder solucionar problemáticas sociales de los territorios rurales. Más aún cuando el desarrollo de estas soluciones parten del trabajo conjunto con los productores y de la interacción de organismos afines en cuanto a sus propósitos finales, aunque en la realidad concreta e histórica la articulación en la acción sea más escasa.

Los resultados obtenidos hasta el momento y el interés manifestado por los docentes del espacio curricular, la Agencia de Extensión Rural y los productores involucrados, se considera necesario y muy importante continuar con esta propuesta en la currícula de la asignatura, donde se afianza la integración del conocimiento académico y la situación rural de la Región.

Referencias bibliográficas

Altieri M. (1996). Bases y estrategias para una agricultura sustentable. *Agroecología y Desarrollo*. pp. 21-30.

Sevilla Guzmán, E. (2002). Agroecología y desarrollo rural sustentable: una propuesta desde Latinoamérica. Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. S. Sarandón. La Plata, Ediciones Científicas Américanas**:** 57-81.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-389 El *tlacolol*, sistema de producción tradicional de milpa, en Xochipala, Tlaquiltenango, Morelos, México

Alejandro Hernández-Tapia y Pascual Cruz-Sánchez

Centro de Investigación para la Gestión de la Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo ahtapia@gmail.com

Resumen
Se documentó el sistema agrícola tlacolol, a fin de recuperar las prácticas agroecológicas que en él se realizan. Mediante recorridos de campo y entrevistas a profundidad con los campesinos tlacloleros, se encontró que el relieve es factor decisivo para el establecimiento de las diferentes modalidades de *tlacolol* y la conformación de un paisaje agrícola milpero. Los campesinos en los últimos años han llevado a la intensificación al sistema *tlacolol*, como resultado de la prohibición de abrir nuevos terrenos al cultivo mediante el sistema de roza tumba y quema, la avanzada edad de los *tlacolol*eros y la migración de los jóvenes. En las diferentes modalidades de *tlacolol* se maneja gran diversidad de variedades de maíz y en las formas más tradicionales se conservan otros cultivos. El manejo agrícola actual no representa un riesgo para la conservación de la diversidad, por la matriz agrícola que se genera y que permite refugio tanto para especies vegetales como animales.
Palabras clave: agroambiente, diversidad, paisaje agrícola, matriz agrícola.

Abstract
Tlacolol agricultural system was documented, in order to recover the ecological practices in it are made. Through field trips and in-depth interviews with peasant's tlacloleros.It was found thatthe topographical relief iscrucial for theestablishment ofthe different modes oftlacolol,which togethermake up amilpa agricultural landscape. The farmersin recentyears have ledto intensifiedtlacololsystems. This is the resultof the banning onopening new areasto croppingbyslash-and-burn shifting cultivation, the advanced age of the tlacololero farmers, and the migrationof young people.Inthe different modes of cultivating tlacolol,a great diversity ofmaize varietiesis handled by farmers, while in the more traditional ways of the system other crop species are preserved. Current managementofagricultural landbypeasant productionunitsdoes not representa risk tobiodiversity conservation due to the agriculturalmatrix that is generated, which also provides a refuge forboth plantand animal species.
Keywords: agroambiente; diversity; agricultural landscape; agricultural matrix.

Introducción

La presente investigación se planteó por la importancia de documentar una de las modalidades de la producción de milpa, entendida como el arreglo de diferentes especies cultivadas y espontáneas que crecen acompañando al maíz, que se practica en el trópico seco, conocido como *tlacolol* en el estado mexicano de Morelos, en virtud de que se trata de un sistema agrícola en peligro de perderse, por factores como: estiajes, ganaderización, imposibilidad de abrir nuevos terrenos al cultivo, migración de los jóvenes, así como por la pérdida de conocimientos y saberes ligados al sistema de manejo (técnicas, herramientas, germoplasma vegetal), debido a la ruptura de su cadena de transmisión generacional. Por ello se planteó como objetivo contribuir a recuperar el conocimiento tradicional sobre el sistema agrícola milpero *tlacolol*, en los aspectos relativos al proceso de producción, así

como de las condiciones naturales donde se realiza, con la finalidad de sugerir estrategias que coadyuven a su conservación y sustentabilidad.

Barrera (1999) considera que el sistema agrícola *tlacolol* es similar al de roza-tumba-quema, en virtud de que transforma el bosque tropical caducifolio en área agrícola por un tiempo (3-7 años) y se abandona el terreno para su regeneración, o bien se deja como pastizal para ganado, señala que es un sistema agrícola se trabaja en pendientes de (25-45%) en terrenos que puedan ser o no pedregosos, o tener afloramientos rocosos. De esta manera el *tlacolol* representa una de las formas de explotación agrícola, de origen prehispánico, donde las diferentes prácticas que lo forman son parte del acervo cultural transmitido de generación en generación por los campesinos.

Al medio natural, como contenedor de la actividad agrícola, lo componen elementos de clima, factores bióticos y abióticos de forma articulada, al someterse a diversas acciones antropogénicas para la reproducción del hombre se transforma en un agroambiente, en donde sus componentes actúan como receptores y donantes de la energía proveniente del sol; los flujos de energía que actúan de manera ordenada y en diferentes direcciones provocan fenómenos como transformación, movimiento, regulación, que se vuelven tan complejos, y a la vez simples, en un diseño y modelo perfectamente estructurado. Según Hernández (1985) la influencia e interacción los factores geológicos, climáticos y bióticos determinan la fisonomía de la región agrícola. Para Altieri y Nicholls (2006) todos los agroecosistemas son dinámicos y están sujetos a diferentes tipos de manejo, de manera que los arreglos de cultivos en el tiempo y en el espacio están cambiando continuamente de acuerdo con factores biológicos, socioeconómicos y ambientales. Tales variaciones en el paisaje determinan el grado de heterogeneidad característica de cada región agrícola, la que a su vez condiciona el tipo de biodiversidad en cada agroecosistema en particular.

Metodología

El área de estudio se localiza en la comunidad de Xochipala, ubicado dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, al Sur del Estado de Morelos, México. Considerando que el clima, específicamente la temperatura y la precipitación, tiene importancia decisiva para la existencia y el establecimiento de determinados cultivos, se determinó el periodo de crecimiento siguiendo la propuesta de Ortiz (1987).Para recabar información sobre los suelos se optó por aplicar el concepto *clase de tierra campesina*, basándose en Ortiz *et. al.*(1992) citados por Licona (2008), quienes consideran que la clase de tierra campesina es un área específica de la superficie terrestre (en el nivel de parcela) que incluye a todos los atributos de la biósfera, observables directamente en la planta, en el tiempo y en el espacio, y que afectan su uso y manejo.La caracterización de la técnica de producción se basó en la metodología sugerida en Mauricio *et. al.* (1979), se identificaron las especies y variedades utilizadas en el cultivo de *tlacolol*, su arreglo en las parcelas y la relación de las diferentes fases de los cultivos del *tlacolol* con las labores agrícolas

Primeramente se realizaron visitas en el área de estudio y se presentó el proyecto de investigación en la asamblea ejidal; así mismo, se identificó y contactó a informantes claves; para ubicar los *tlacololes* se contó con el apoyo de un campesino que conoce el territorio del ejido, quien dibujó los parajes del ejido en una ortofoto 1:20,000; con el programa ArcGIS la información se transfirió para construir un mapa de los parajes, el cual se corroboró con los *tlacololeros*; después se procedió a visitar los *tlacololes,* para obtener la información sobre los elementos del medio natural. Adicionalmente se realizaron dos entrevistas a 18 *tlacolol*eros que la comunidad reconoce como los mejores y que representan 50% de los

campesinos tlacololeros del ejido, en dos momentos distintos; en el primero se trabajó: localización y características del *tlacolol*, labores, calendario agrícola y actividad ganadera.En la segundo se obtuvo información más detallada de las respectivas unidades de producción, en lo referente a su actividad ganadera, manejo del agostadero, trabajo con yunta. En un tercer momento se entrevistó a seis *tlacololeros* de edad avanzada (73 a 92 años), para tener presente las diferencias entre el pasado y presente del sistema agrícola *tlacolol*. Finalmente serealizaronrecorridos de campo para obtener información mediante observaciones directas, específicamente en torno al manejo de los agostaderos donde se encuentran los *tlacololes*, poniendo énfasis en la ubicación de sus interrelaciones. Los datos se ordenaron en función del medio natural y el proceso de trabajo *tlacolol*.

Resultados y discusiones

Xochipala a lo largo de los años ha sufrido bajas y altas en su población por ello, entre 1980 y 2010, todas las tasas de crecimiento han sido negativas lo que ha implicado el cierre del sistema preescolar de la comunidad por falta de niños. Su territorio presenta diversos sistemas de topoformas: sierras con laderas escarpadas y tendidas, lomeríos, mesetas, laderas muy tendidas y barrancas. Los *tlacololes* visitados tienen diferentes orientaciones: 55.5 %de norte a sur y 44.4%de este a oeste. En su periodo de crecimiento, por disponibilidad de humedad, se pueden definir dos épocas, la de lluvias de finales de la primera semana de junio y hasta los primeros días de octubre y la estación seca de principios de octubre a primera semana de junio. Lo anterior podría significar 120 días de periodo de crecimiento.

La diversidad de las tierras presentes en el ejido de Xochipala está influenciada por el relieve y por el material geológico del que provienen. Su manejo implica conocimiento de sus características para decidir cómo y cuándo intensificar su uso o reconvertir su función productiva, en función de la obtención de alimento para la familia o forraje para el ganado. Las clases de tierra encontradas fueron: Atocle, Barreal, Gransosa, Negra, Colorada, Tepecil, Pedregosa, Arenal y Aguañosa. Es importante señalar que en un mismo *tlacolol*, es frecuente encontrar más de tres clases de tierra, lo que permite manejar la diversidad de cultivos presentes en él. En las áreas que ocupan los *tlacolol*es la pedregosidad es frecuente, los fragmentos de piedras presentan diversos tamaños y formas, aunque los más comunes son de 5 a 30 cm y por ello son las que más influyen en las labores del *tlacolol*, pues normalmente no están enterradas. Sin embargo las que tienen un tamaño de 50 cm o más, están enterradas y son las que conservan más humedad por lo que su presencia implica que sea más seguro obtener cosecha, ya que los suelos pedregosos ayudan a los cultivos a resistir con mayor éxito a la sequía en comparación con suelos sin piedra. Para los campesinos es claro *"Si la planta sufre por la sequía no se dará maíz y se perderán todas las labores realizadas"*.

En las zonas inaccesibles, por barrancas o con pendientes abruptas, es donde se localiza la vegetación original sin perturbación, aunque es posible encontrar vegetación primaria en la cercanía de las áreas de *tlacolol*; que corresponde a selva baja caducifolia, al respecto Pennington y Sarukhán (2005) mencionan que "las características fisonómicas principales de esta selva son: alturas del componente arbóreo, normalmente de 4 a10 m, en raras ocasiones de hasta 15 m, casi todas las especies pierden sus hojas durante un periodo de cinco a siete meses, lo cual provoca un contraste enorme en la fisonomía de la vegetación entre la temporada seca y la lluviosa".

.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El territorio ejidal está organizado en parajes y son estos, la evidencia de la apropiación del territorio y configuraran el paisaje agrícola de Xochipala, con superficies de entre 10 y 295 hectáreas. Actualmente los parajes más cercanos al núcleo de población se emplean para la producción agrícola; a ellos se llega caminado. Los parajes se delimitan con alambre de púas, la mayor parte de su superficie es empleada como agostadero; pero en ellos es posible encontrar diferentes formas de organización del espacio geográfico, por lo que se puede encontrar: a) áreas con vegetación primaria, b) porciones de terreno con vegetación secundaria que pueden, en la época de lluvia, contar con ganado bovino coexistiendo con especies de fauna silvestre, entre otras, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus)*, y c) potreros dentro de que se tienen praderas y áreas agrícolas (yunta y *tlacolol*).Al respecto Hernández (2008) reportó, que la competencia entre fauna silvestre y ganado dependerá, entre otras cosas, de sus densidades de población y del tipo alimentación disponible. Por ello la conformación de los parajes de Xochipala, con sus diferentes áreas, permite la convivencia de fauna y ganado. En los potreros, como se anotó anteriormente se pueden encontrar dos condiciones; áreas con pequeños manchones de pastizales inducidos, las menos de las veces, con especies mejoradas y más frecuentemente con gramas nativas en las que se ha eliminado la mayor parte de la cubierta vegetal arbórea. Por otra parte áreas perfectamente delimitadas de agricultura permanente y otras de agricultura itinerante alrededor de las primeras y que conforman el sistema agrícola *tlacolol*.En el eje tiempo, las áreas que ocupan los *tlacolol*es, en sus diversas variantes, están asociadas con superficies de praderas y de yunta, entre ellas se observan áreas de vegetación en secundaria (barbecho) y en no pocas ocasiones de vegetación primaria, conformando los potreros como se señaló anteriormente. Así el manejo de los parajes, conforma lo que Perfecto y Vandermeer (2012) denominaron la matriz agrícola, que se configura por la combinación de fragmentos de vegetación natural y áreas agrícolas, lo que permite el intercambio de información, migración de organismos, equilibrio de poblaciones, etc. lo que en conjunto se traduce en conservación de la biodiversidad

En las áreas agrícolas que se localizan en los potreros puede ser de dos tipos: la permanente, en la que se usa yunta y en menor grado maquinaria; y la itinerante, integrada por el *tlacolol* en sus diversas modalidades.La agricultura de yunta ocupa áreas de trabajo permanente en tiempo y espacio; es en donde se siembra maíz(*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*)y sorgo (*Sorghum bicolor*); su principal función es producir forraje que será consumido por el ganado en temporada de estiaje y, de manera secundaria, para el abastecimiento de alimento para la familia. El *tlacolol* se encuentra regularmente en la cercanía de las áreas de agricultura permanente, donde al agricultor le conviene trabajar, para atender ambos sistemas de cultivo, al tiempo que está pendiente de su ganado. En él siembran hasta ocho variedades de maíz en diferentes patrones de asociación espacio – temporal, que pueden ordenarse en: a) *tlacolol* con mosaico de cultivo en su contorno, b) *tlacolol* con área de cultivos en la orilla, c) *tlacolol* con área integrada de cultivos y d) *tlacolol* estacionario.Los arreglos espaciales de los recursos fitogenéticos utilizados en el *tlacolol* pueden estar en: a) unicultivo, b) asociados, c) mosaico y d) disperso. Como unicultivo se puede tener: maíz, frijol y cacahuate (*Arachis hypogaea*). Como cultivos asociados se puede encontrar: maíz-frijol-calabaza (*Curcubita pepo*), maíz-calabaza. Los cultivos en mosaico los integran: calabaza, chile (*Capsicum annuum*), bule ((*Lagenaria siceraria*), tomate (*Physalis ixocarpa*), jitomate (*Solanum lycopersicum*), sandia (*Citrullus lanatus*), pepino (*Cucumis sativus*) y jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). Los dispersos se componen de los recursos fitogenéticos fomentados como: tomatillo (*Physalis sp*.), quelite(*Amaranthus sp.),* pápalo(*Porophyllum ruderale*), etc.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Tlacolol con mosaico de cultivo en su contorno
Es trabajado únicamente por 5.7% de la unidades de producción entrevistadas, se cultiva la asociación maíz – calabaza. En su contorno, se establecen pequeñas áreas de cultivos (5x7 m, 10x20 m, etc.) en forma de mosaico, en ellas se cultiva calabaza, chile, bule, tomate, jitomate, sandia, pepino y jamaica. Estos cultivos serán sustituidos en el siguiente ciclo con maíz - calabaza. Pero al abrirse otra pequeña área, los cultivos en mosaico serán parte de la estrategia de siembra, creando diferentes arreglos en el espacio a través del tiempo.

Tlacolol con área de cultivos en la orilla
En esta modalidad la mayor superficie del *tlacolol* será ocupada por la asociación maíz-calabaza, pero en alguna de sus orillas, sin mediar tierra de por medio, se establecen cultivos en mosaico como: jamaica, frijol, sandia, chile, calabaza. Se trabaja por 11.1% de las unidades de producción entrevistadas.

Tlacolol con área integrada de cultivos
Este tipo de *tlacolol*, es trabajado por 50% de los *tlacolol*eros entrevistados, se distingue por tener la milpa más diversa en arreglos y áreas de cada cultivo, todos establecidos en una superficie de una a dos hectáreas, que si se observaran desde el espacio se distinguirían como cultivos en mosaico dentro de una milpa, pudiéndose encontrar: a) asociación de variedades de maíz con calabaza, b) asociación de maíz-frijol-calabaza, c) calabaza y maíz sembrados de forma salteada, d) y unicultivos de maíz, jamaica, tomate, chile y calabaza.

Tlacolol estacionario
El *tlacolol* estacionario significa la intensificación del sistema, se delimita principalmente por hierbas y estas por vegetación primaria y secundaria. Los tiempos de uso van de 5 a 30 años, sus características principales son: la siembra de maíz híbrido en monocultivo, además del uso de herbicidas y fertilizantes. Actualmente es la modalidad del *tlacolol* que poco a poco va teniendo mayor relevancia pues de no cultivarse en el pasado, ahora 33.3% de las unidades de producción lo practican, por lo que se observa con mayor frecuencia.

Al menos 61% de las unidades de producción entrevistadas trabajan áreas con *tlacolol* y con yunta, por ello las estrategias empleadas en el *tlacolol* siempre tendrán dificultades que vencer, su cultivo prolongado disminuirá la fertilidad de la tierra y provocará proliferación de arvenses. Para enfrentar esta problemática una estrategia será establecer áreas permanentes de cultivo donde haya poca pedregosidad y pueda emplearse la yunta. Otra será despedrar y utilizan el material resultante para establecer tecorrales que ayuden a evitar la erosión del suelo, por el uso del arado.
.

Conclusiones
En las diferentes modalidades de *tlacolol* se manejan diferentes especies y hasta ocho variedades de maíz, en las más tradicionales se presentan mayor diversidad. El manejo agrícola actual no representa un riesgo para la conservación de la biodiversidad, por la matriz agrícola que se genera y que permite refugio tanto para especies vegetales como animales, pero la intensificación, por el uso de híbridos y agroquímicos, puede impactar negativamente, al disminuir la diversidad dentro del sistema y al generar dependencia de insumos externos.

Referencias bibliográficas

Altieri M & CI Nicholls (2006) Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mex. 310p.

Barrera CH (1999) *Tlacolol*: Sistema Agroforestal del Trópico Seco. Tesis profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Edo, México. 55p.

Hernández SDA (2008) Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanuz* Z.) y su hábitat en la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Edo de México. 183p.

Hernández XE (1985) Zonas agrícolas de México. Geografía Agrícola. Xolocotzia Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Edo de México pp 254

Licona VA (2008) Desarrollo y perspectivas de la etnoedafología (las clases de tierras). Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Oriente.

Mauricio LM, ; GyM Chapela, CJ Pohlenz, R Valladares, F Turrent &PMuench (1979)Proposiciones Metodológicas para el Estudio del Proceso de Producción Agrícola. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 77p.

Ortiz, SCA (1987) Elementos de Agrometeorología Cuantitativa con Aplicaciones en la República Mexicana. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. Chapingo, Texcoco, Edo deMéxico. 322 pp.

Pennington TD &JSarukhán (2005) Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica.

Perfectol. &JVandermeer (2012) Separación o integración para la conservación de biodiversidad: la ideología detrás del debate “land-sharing” frente a “land-sparing”. Ecosistemas. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 21(1-2): 180-191.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-400 Consequências do conflito sócioambiental entre unidade de conservação e comunidade quilombola no Vale do Ribeira paulista, Brasil

Felipe Vasconcelos de Oliveira

Universidade de São Paulo, felipevasco85@yahoo.com.br

Resumo
Este estudo objetiva identificar mudanças nas formas de trabalho coletivo de uma comunidade quilombola após décadas de conflito fundiário com uma Unidade de Conservação (UC) estadual de São Paulo, Brasil, e suas principais consequências. A pesquisa foi feita durante período de elaboração de relatório de subsídio à desafetação do quilombo, entre 2011 e 2012. As entrevistas tiveram como objetivo saber quais formas de organização do trabalho foram interrompidas devido às ações de fiscalização e penalização, enquanto um Diagnóstico Rural Participativo (DRP) buscou conhecer as principais consequências. Os resultados indicam diminuição das áreas cultivadas e das reservas de sementes crioulas, além da restrição à criação de animais e o consequente fim da produção de derivados. Tais exemplos auxiliam na compreensão de como ocorre o rompimento com certos conhecimentos tradicionais entre gerações, evidenciando a erosão sociocultural causada pelo conflito entre as políticas de uso da terra.
Palabras-clave: Povos e Comunidades Tradicionais; Quilombo; Conflito sócioambiental.

Abstract: This abstract seeks identify the changes on the colective ways of work from a quilombola community after decades of land struggle against a natural conservation unit of the Sao Paulo State, Brazil, and its main consequences. The research was made during the period of the construction of a repport about the ways to finnish the conflict, in 2011 and 2012 years. Interviews wanted to know what are the kinds work organization were stopped because of the fiscalization and penalization, while a Rural Participative Diagnostic was looking for the consequences.Results show decreasing of cropped land and the native sedes banks, therefore restriction in animal farming based. These examples help to understand how traditional knowledgment don't pass from old to new generations, exposing the socio cultural erosion caused by the conflict in land uses policies.
Keywords: Autoctones People, Quilombo, social environmental conflicto.

Introdução

O Brasil abriga em seu territorio milhares de comunidades tradicionais fundadas por escravos fugidos que buscavam o fim de sua exploração servil vivendo solidariamente com outros libertos em agrupamentos coletivos, quase sempre em territórios de difícil acesso, historicamente conhecidos como quilombos. As formas coletivas que emergiram deste contexto não foram necessárias apenas para garantir a defesa ou a fuga em caso de novas tentativas de captura e aprisionamento, mas também para construir os sistemas agrários necessários à sobrevivência de todo o grupo. Tal condição de isolamento e cooperação criou diferentes tipos de organização do trabalho, adaptadas à cada tipo de tarefa necessária, mas que também se transformaram frente às novas imposições (fossem elas ambientais, sociais e outras), gerando assim, uma sequência histórica de experiências e aprendizados coletivos (etnoconhecimento) relativos às formas de manejo do território (DIEGUES, 2008).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O Vale do Ribeira, região da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape, localizado no sudeste do Estado de São Paulo e nordeste do Estado do Paraná, tem como característica marcante as extensas áreas ainda não degradas de Floresta Ombrófila Densa,do bioma Mata Atlântica, e o relevo bastante acidentado permeado de cavernas (IVANAUSKAS *et* al., 2012). Foi a primeira região em que os invasores portugueses encontraram metais preciosos e diamantes em terras até então tupiniquins; com a descoberta vieram as primeiras vilas e povoados, além de uma leva de escravos africanos necessários para exploração das riquezas e outros trabalhos (DIEGUES, 2008).

Ao longo do tempo, os escravos que decretavam a própria liberdade encontravam nas serras e vales densamente florestados os seus esconderijos e moradias, fundando os muitos quilombos existentes até hoje por toda a região. No entanto, ainda que protegidas legalmente pela Constituição Federal brasileira de 1988, as comunidades quilombolas se veem constantemente ameaçadas; no Vale do Ribeira esta ameaça vem na forma de política ambiental, justificada pela necessidade de proteção das grandes áreas de Mata Atlântica ainda existentes sob a forma legal de Unidades de Conservação, isto é, parques, reservas, estações ecológicas, entre outras categorias, como previsto na lei nacional que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei 9.985 de 18 de julho de 2000).

O quilombo de Bombas ocupa uma área de cerca de três mil hectares na microbacia do Rio Bethary, município de Iporanga, região do Alto Ribeira paulista, Brasil, há pelo menos um século e meio (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). Em 1958, com a lei que cria o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), a comunidade passou a ser fiscalizada e penalizada pelos órgãos ambientais do Estado sob justificativa de conservação da biodiversidade local, sendo obrigada a interromper práticas tradicionais de trabalho e convivência simbiótica com aquela paisagem (ISA, 2008).

Este artigo buscou identificar quais atividades de trabalho (predominantemente agroflorestais e extrativistas) foram interrompidas pela comunidade quilombola de Bombasdevido às ações de fiscalização e penalização impostas pelos sucessivos governos.estaduais de São Paulo, desde a demarcação da área até a regularização da situação à favor da comunidade (2014) e quais as principais consequências de tais perdas para os quilombolas.

Metodologia

Para identificar as atividades de trabalho quilombola interrompidas pelas ações de fiscalização foram realizadas entrevistas semiestruturadascom dezessete das dezenove famílias da comunidade (duas famílias não aceitaram participar da pesquisa).

“Entrevista semiestruturada”é o conjunto de dúvidas e interesses do “entrevistador”emtorno de uma questão problematizadora ao “entrevistado”; desta forma, o “entrevistador” apenas propõem um assunto, sem guiar a narrativa por meio de perguntas interruptivas que descontextualizem ou desarticulem os componentes das respostas. Assim, cabe ao entrevistador buscar as soluções dentro da totalidade de elementos argumentativos citados ao longo da conversa. Neste trabalho, as respostas sobre os tipos de trabalho comunitário e individual de Bombas foram agrupadas de acordo com o número de citações e classificadas em ordem decrescente, a fim de estimar qual o grau de importância da atividade dentro do coletivo de famílias.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Posteriormente à sistematização dos dados das entrevistas foi realizado um Diagnóstico Rural Participativo – DRP (VERDEJO, 2006), que procurou conhecer quais foram as consequências da interrupção das principais formas de trabalho citadas que incidiram sobre os componentes da agrobiodiversidade manejada pela comunidade.

O estudo foi feito entre 2011 e 2012, na própria comunidade (por vezes no Centro Comunitário, por vezes passando de casa em casa) durante o período de elaboração de um relatório de subsídios à desafetação da comunidade (GANDARA *et* al., 2012) requerido pela Fundação Florestal do Estado de São Paulo (responsável pelas UC's estaduais).

Resultados e discussões

O principal alvo das ações de fiscalização e penalização do governo foi a abertura de clareira (para cultivo das roças)em meio à floresta. Segundo a Fundação Florestal (órgão estadual responsável pela fiscalização das UC's), tais ações se justificavam pelo fato de em um Parque Estadual não poder haver desmatamento, seja por derrubada de árvores, seja por queima. No entanto, o sistema de cultivo agroflorestal sucessional em que se baseia o trabalho agrícola quilombola requer a abertura destas clareiras afim de se iniciar novos ciclos de cultivos, que se sucedem tendendo à formação de novos sistemas arbóreos agroflorestais, posteriormente usados somente para agroextrativismo (de frutas, fibras, lenha, mel, fármacos etc).

Visto à baixa produtividade do trabalho individual nas condições naturais de Bombas a abertura de clareiras era uma atividade que exigia o envolvimento de algumas famílias (roças conjuntas) ou de toda a comunidade (roça comunitária).Impossibilitados de seguirem trabalhando a sua maneira, acabarampor interromper também formas coletivas de trabalho: mutirões, puxirões, reunidas e juntadas.

Sem novas clareiras os quilombolas tem dificuldade em cultivar espécies que requerem maior quantidade de luz, como o milho, o feijão, a mandioca, a cana e a batata doce, e que não se desenvolvem em ambiente subarbóreo. Estas culturas são de grande importância não só para alimentação humana como também estão na base dos sistemas de criação animal (galinhas, patos, perus, muares, suínos e equinos); quando escassas, as poucas safras destas culturas tendem a atender as necessidades humanas em detrimento das necessidades animais, fazendo com que a médio prazo a diminuição do número de animais também restrinja a comunidade a práticas agrícolas mais simples e menos exigentes em força de trabalho.

A criação de animais de médio porte também foi alvo de fiscalização e penalização por parte do governo, sob alegação de serem espécies exóticas ou destruidoras do ecossistema local. Assim, os alimentos de origem animal (principalmente suína) se tornaram escassos, restando apenas galinhas e patos como fonte de carne; os derivados de porco não encontraram substitutos de origem avícola, sendo, portanto, eliminados da base alimentar que sustentava a comunidade até antes do conflito; como consequência desapareceram também as técnicas relacionados à cadeia de produção suína, como produção de linguiças e defumados, de sabão e o artefatos de couro, alguns realizados individualmente (linguiças e defumados), outros coletivamente (sabão, banha e couro).

Quando limitados a plantar sempre no mesmo local os quilombolas afirmam que a produtividade dos roçados passa a cair após os cinco anos iniciais, além de não poderem executar sua experimentações agrícolas (outros solos, microclimas etc.) e passarem a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

perder cultivares armazenados que exigem formas de manejo agrícola não mais permitidos pela fiscalização.

Com dificuldades para reproduzir as sementes e outros propágulos ano após ano os estoques diminuem, seja por uso na alimentação, seja por perda da viabilidade germinativa, fazendo com que algumas variedades vegetais coevoluidas com a comunidade desapareçam de seus estoques de semente. Sem a produção agrícola também não é possível seguir realizando certas práticas de beneficiamento e armazenamento dos alimentos, deixando assim de produzir rapadura, melaço e outros derivados da cana e de construir e manter as casas de farinha (local de produção de beijú, goma, polvilho e outros produtos, além da própria farinha de mandioca).

Com essa perda de quantidade e diversidade agrícola perdem-se importantes componentes da resiliência produtiva, gerando uma cadeia de efeitos econômicos e sociais.Grande parte da população do quilombo passa a procurar produtos nos mercados das cidades próximas, sendo que, para isso, saem da comunidade para realizar pequenos trabalhos assalariados temporários. Esse êxodo de parte da população contribui em definitivo para a segregação entre território e força de trabalho, fatores determinantes para o surgimento de paisagens e identidades culturais.

Conclusiones

Os resultados indicam a diminuição das áreas cultivadas e das reservas de sementes crioulas, a proibição à criação de animais de médio porte (e fim da produção de derivados de suínos), o aumento da dependência de carne avícola (galinhas e patos) como única fonte de proteína animal, além da interrupção na sequência histórica de desenvolvimento do etnoconhecimento agroflorestal local. Tais resultados auxiliam na compreensão de como ocorre a erosão genética da agrobiodiversidade local e a erosão sociocultural de práticas coletivas, ambas causadas pelo conflito entre as políticas de uso da terra.

Referencias bibliográficas

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Artigo nº 68, de 05 de outubro de 1988. Brasília.

BRASIL. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Publicada no Diário Oficial da União em 17 de julho de 2000.

DIEGUES, Antonio Carlos. O Vale do RIbeira e o litoral de São Paulo: meio ambiente, história e população. In: SETÚBAL, Maria Alice. (org.) Terra Paulista: trajetórias contemporâneas. São Paulo: CENPEC, Imprensa Oficial, 2008. 188p.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Plano de Manejo do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira. São Paulo, 2010. Disponível em http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-em-analise-no-consema/

GANDARA et al. Análise de sustentabilidade da comunidade de remanescentes de quilombo do bairro de Bombas – subsídios para a desafetação da área de sobreposição do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira. Relatório Técnico Científico. São Paulo, Brasil, 2012, 47p.

ISA. Instituto Socioambiental. Agenda Socioambiental de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

IVANAUSKAS, N.M. et al. A vegetação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), São Paulo, Brasil.Biota Neotropica, São Paulo, v. 12, n. 1, p.147-177, mar. 2012.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico Rural Participativo. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2006, p. 65.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-417 Vulnerabilidad ecológica y económica de sistemas especializados en producción de leche en la Cuenca del Riogrande – Colombia

Dávila, J.C. (jcdavila@unal.edu.co)
Vélez L.D. (ldvelez@unal.edu.co)
Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Resumen
En Colombia, la especialización de la agricultura se desarrolla en escenarios de variabilidad climática y bajo presiones económicas como los tratados de libre comercio (TLC). Su vulnerabilidad se relaciona con las condiciones ecológicas donde funciona, la frecuencia de los eventos climáticos extremos, las leyes del mercado y de las estrategias elegidas por los productores para su adaptación. A diferencia de los sistemas diversificados, los sistemas especializados están anclados al mercado a través de un flujo único que incrementa su vulnerabilidad, por tal razón, el objetivo de esta investigación fue determinar la vulnerabilidad ecológica y económica de predios especializados en la producción de leche en la cuenca del Riogrande-Antioquia mediante la metodología de Vélez y Gastó (1.999). Tres factores y seis variables explican la vulnerabilidad de los sistemas; los predios con baja receptividad tecnológica, baja eficiencia, altos costos, resultan ser los más vulnerables.
Palabras clave: receptividad tecnológica; diversificación; índices.

Abstract:
The specialization of agriculture in Colombia is developed in climate change scenarios and under the pressure of trade promotion agreements. Agriculture vulnerability has to do with the following aspects: ecological conditions where producers work, the frequency of extreme climate events, the laws of the markets and the adaptation strategies taken by them. Unlike diversified systems, the specialized systems depend entirely on market because of their unique relationship; in this way, specialized systems could be more vulnerable than diversified systems. In order to determine the ecological and economical vulnerability of milk production farms in Riogrande´s basin – Antioquia, it was applied the methodological proposal by Vélez and Gastó (1.999). Three factors and six variables explain the specialized milk production systems vulnerability; farms categorized and evaluated with low Technological receptivity index, low efficiency in grass consume and high costs are more vulnerable.
Keywords: technological receptivity; diversification; índices.

Introducción

En los actuales escenarios de variabilidad climática y firmas de tratados de libre comercio (TLC) entre el gobierno de Colombia y otros países, se prevé que la productividad agrícola aumente en algunas zonas y disminuya en otras, lo que podría resultar en una generalización especialmente en las regiones tropicales. Lo anterior indica que algunos sistemas de producción agraria se expondrán a eventos extremos de tipo climático y/ó de tipo socioeconómicos; la sensibilidad que estos presenten a tales eventos y su capacidad de respuesta determinará dicho grado de vulnerabilidad.

La vulnerabilidad ecológica de la agricultura frente a la variabilidad climática podría ser descrita, por ejemplo, en términos de exposición a elevadas temperaturas, la sensibilidad de los rendimientos de las cosechas a las temperaturas elevadas y la habilidad de los agricultores para adaptarse a los efectos de esta exposición y sensibilidad mediante el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cultivo de variedades resistentes a la sequía (Fellmann,2012), mientras que la vulnerabilidad socio económica podría relacionarse con la implementación de nuevas prácticas culturales o viraje a otro tipo de actividad económica.

Uno de los métodos para evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de producción se fundamenta en el uso de indicadores, con la ventaja que este considera los factores que impactan la vulnerabilidad de la agricultura, asigna ponderaciones de acuerdo con la importancia de cada factor y considera el efecto combinado de los factores biofísicos y socioeconómicos para dicha evaluación (Tao *et al*., 2011). Según el planteamiento de Roy y Chan (2011), los indicadores se ven como una herramienta importante en la valoración e implementación de sistemas agrícolas sostenibles pues estos describen de manera verificable las características del agroecosistema, las condiciones de manejo e indican el estado, desarrollo y función de los sistemas (Rigby *et al*., 2001)

El hilo conductor de esta investigación se fundamenta en el supuesto de que a mayor grado de especialización de los sistemas de producción de leche, también se incrementa su grado de vulnerabilidad ecológica y económica. Por tal razón, el objetivo de esta investigación es determinar la vulnerabilidad ecológica y económica de un grupo de predios especializados en la producción de leche en la cuenca del Riogrande – Antioquia (Colombia), mediante índices de valor de importancia (IVI) para los principales factores que afectan dicha condición.

Metodologia

La cuenca hidrográfica del Río Grande está situada en Colombia, en la zona central del departamento de Antioquia, al norte de la ciudad de Medellín y en jurisdicción de los municipios de Entrerríos, Donmatías, Santa Rosa de Osos, Belmira y San Pedro de los Milagros. Su extensión equivale a 1.296 Km², altitudes entre los 2300 y 2600 m.s.n.m., temperatura entre 15 y 18°C., en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y transiciones al bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Mediante la consulta de información secundaria a nível regional se identificaron los sistemas de producción más representativos de la cuenca, posteriormente se seleccionaron 43 de estos predios los cuales se caracterizaron y evaluaron teniendo en cuenta sus condiciones ecológicas y sócio económicas contempladas en la propuesta metodológica de Vélez y Gastó (1999).

La información socioeconómica recolectada se hizo a partir de entrevistas semiestructuradas las cuales fueron aplicadas a los propietarios de los predios con respecto a los sistemas de manejo agrotecnológico (SMA) que tienen implementados. Se indagó acerca de sus percepciones como productores frente a fenómenos climáticos extremos, los Tratados de Libre Comercio (TLC) y sobre las estrategias que les permitan adaptarse a la realidad social, económica y ecológica de la región; la verificación de la información se logró mediante la observación participante (Kawulich, 2006) y la elaboración de una estructura de costos para cada predio de manera concertada con los agricultores.

Para el análisis de los datos se construyó una matriz (n=43*p=31) en la cual las variables se distribuyeron en tres compartimentos, los datos se estandarizaron y se aplicó la técnica de ordenamiento multivariado del análisis de componentes principales (ACP) para cada compartimento con el fin de reducir la dimensionalidad del fenómeno en estudio y eliminar las variables que pudieran resultar multicolineales; cada factor quedaría representado por dos variables considerando el poder explicatorio de cada componente principal. Se asignó

un peso específico a cada variable con base en las percepciones del agricultor y se obtuvieron índices por factor usando la suma ponderada de las variables.

Resultados y discusiones

Los sistemas de producción agraria más representativos en la cuenca del Riogrande son los sistemas especializados en la producción de leche al contar con miles de familias productoras y una agroindustria representada por más de cinco (5) empresas incidentes de carácter nacional y regional; estos sistemas están asociados con las pasturas como cobertura vegetal dominante en la región. Los predios seleccionados o unidades de análisis ocupan un área equivalente a 1.021,5 Hectáreas. La receptividad tecnológica (RT) de los predios presenta la máxima restricción principalmente por la provincia de humedad en la que se ubican y por las condiciones geomorfológicas desfavorables para mejorar la productividad de los predios; la Intensidad Tecnológica es inadecuada para la categoría de RT de los predios dado que los sistemas de manejo implementados son tradicionales, lo cual indica que las decisiones administrativas se toman sin consultar las condiciones ecológicas del entorno.

Los agricultores perciben que las condiciones climáticas extremas que más afectan su proceso productivo son los largos periodos de sequía (mayor a un mes) lo cual se asocia de manera inversa con el régimen pluviométrico, en tanto que económicamente encuentran desventajas en los altos costos de producción y dificultades en el cumplimiento de los estándares de calidad por parte de la agroindustria ya que implican inversiones y gastos que poco se ven reflejadas en los precios de venta del producto.

La Figura 1 contiene la representación de: Un factor espacial (FE) cuyas variables explicativas son el porcentaje del área de los predios que presentan geoformas con pendientes entre 20 y 50% (P2050) y mayores a 50% (P50), un factor de manejo (FM), cuyas variables explicativas son el tamaño del hato (HATO) y el costo de producción de un litro de leche (X.LITRO) y finalmente un factor productivo (FP) cuyas variables explicativas son la eficiencia en el consumo de pasto (EFIPASTO) y la cantidad de suplemento alimenticio suministrado a los animales (SUPLEM)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

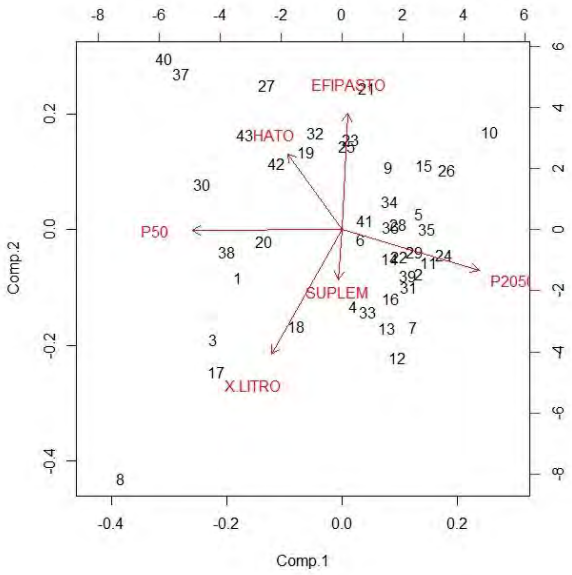


FIGURA 1. Gráfico dual de 43 prédios y las variables explicativas de los factores espacial (FE) de manejo (FM) y productivo (FP).

Los resultados del ACP se presentan en la Tabla 1 donde se indica que con los tres primeros componentes se logra explicar el 77% de la estructura de varianzas y covarianzas de los datos lo cual resulta altamente explicativo. Por su parte la Tabla 2 presenta la suma ponderada de las variables que explican cada factor determinante de la vulnerabilidad de los predios.

TABLA 1. Resultados del análisis de componentes principales (ACP)

CP	Valor Propio	% de varianza	% varianza acumulada
1	1.97	0.33	0.33
2	1.56	0.26	0.59
3	1.12	0.19	0.77

TABLA 2. Peso relativo de las variables en cada factor

CP	Valor Propio	% de varianza	% varianza acumulada
1	1.97	0.33	0.33
2	1.56	0.26	0.59
3	1.12	0.19	0.77

Con base en la aplicación de los índices, los predios 8, 30, 40, 17, 37, 6, 18, 1, 3, 10 presentaron los mayores valores de índice en el factor espacial caracterizados por el predominio de pendientes mayores a 50%. Este resultado indica que los predios con bajo índice de receptividad tecnológica presentan un alto índice de vulnerabilidad ecológica. Los mayores valores de índice en el factor manejo los presentaron los predios 3, 6, 7, 8, 13, 17, 33, 37, 38 y 40 lo que indica que los predios con menor tamaño de hato presentan altos costos de producción y los predios con mayor tamaño de hato logran diluir sus costos de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

manera más eficiente. Los mayores valores de índice en el factor productivo los presentaron los predios 3, 5, 7, 13, 14, 24, 32, 38, 41 y 43. Este resultado relaciona a los predios de menor tamaño con menor eficiencia en el pastoreo y alto suministro de suplementos alimenticios a los animales.

Conclusiones

La vulnerabilidad ecológica y económica de los sistemas especializados en producción de leche en la cuenca hidrográfica del Riogrande puede ser explicada por variables de tipo geomorfológico agrupadas en un factor espacial, por el tamaño del hato lechero y el costo de producción unitario de leche agrupada en un factor de manejo y por la eficiencia en el consumo de pasto y la cantidad de suplementos nutricionales suministrados a los animales agrupado como parte del factor productivo. Los prédios con menor capacidade de acogida tecnológica presentaron mayor vulnerabilidad ecológica mientras que los predios con baja eficiencia en el consumo de pastos, alto suministro de concentrados y altos costos de producción por litro de leche presentaron mayor vulnerabilidad económica.

Agradecimientos

Al programa de investigación en Gestión del Riesgo Asociado con Cambio Climático y Ambiental en Cuencas hidrográficas- Convocatoria 543 de Colciencias. Administrado por la Unión Temporal Gestión del Riesgo Ambiental (UT-GRA) en Medellín – Antioquia.

Referencias bibliográficas

Fellman, T. (2012). The Assessment of Climate Change – Related Vulnerability in the Agricultural Sector: Reviewing Conceptual Frameworks. Building Resilience for Adaptation to Climate Change in the Agriculture Sector P. 37 – 61

Kawulich, Barbara B. (2006). La observación participante como método de recolección de datos [82 párrafos]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* [On-line Journal], *6*(2), Art. 43, http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430.

R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/.

Rigby, D., Woodhouse, P., Young T. y M. Burton. (2001).Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice, *Ecological Economics* (39): 463 – 478. Disponible en: www.sciencedirect.com

Roy, R. y C. NW. (2012). An assessment of agricultural sustainability indicators in Bangladesh: review and synthesis. *Environmentalist* 32:99–110.

Tao, S., Xu, Y., Liu, K., Pan, J., Gou, S. (2011). Research Progress in Agricultural Vulnerability to Climate Change. Advances in Climate Change Research 2(4): 203-210. www.climatechange.cn

Vélez, L.D. & Gastó J. (1999). Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. Ciencia e Investigación Agraria, Volumen 26, No. 2, P 77-99. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

A2-449 Mulheres da Chapada do Apodi: desvelando os impactos da modernização agrícola sobre a saúdee apontando novas perspectivas para o campo

Mayara Melo Rocha; Núcleo Tramas - UFC; mayaramelorocha@gmail.com;
Raquel Maria Rigotto; Núcleo Tramas - UFC; ntramas.ufc@gmail.com;
Andréa Machado Camurça; Núcleo Tramas - UFC; andreamcufc@gmail.com ;
Henrique R. S. Ziegler

Resumo
O estudo objetiva analisar as repercussões da expansão do agronegócio sobre a saúde e o trabalho das mulheres que vivem na Chapada do Apodi - CE, território marcado por conflitos ambientais decorrentes do processo de modernização agrícola. A partir de abordagens metodológicas participativas que tiveram como base a Pedagogia do Território e a Pedagogia Feminista realizou-se um diagnóstico sobre a saúde das mulheres e sua relação com os processos de desterritorialização. Identificou-se que a expansão do agronegócio promove graves impactos sobre o ambiente, o trabalho e a saúde das populações camponesas e que as mulheres são o segmento social mais vulnerabilizado. A compreensão de que o atual modelo de desenvolvimento agrícola é promotor de adoecimento,indica a necessidade de construção dealternativas que partam de uma perspectiva agroecológica e que possam levantar debates políticos capazes de questionar a racionalidade produtiva vigente.
Palavras-chave: modernização agrícola; mulheres; saúde; agroecologia.

Abstract
The study aims to analyze the impact of the expansion of agribusiness on health and the work of women living in Chapada do Apodi - CE territory marked by environmental conflicts arising from the agricultural modernization process. From participative methodological approaches that were based on the Territorial Pedagogy and the Feminist Pedagogy held a diagnosis of the health of women and their relation to the dispossession process. It was identified that the expansion of agribusiness promotes serious impacts on the environment, labor and health of rural populations and women are the social segment most vulnerabilizado. The realization that the current model of agricultural development is sickening promoter, indicates the need to build alternatives departing from an agro ecological perspective and that may raise political debates able to question the prevailing productive rationality.
Keywords: agricultural modernization; women; health; agroecology.

Introdução

A presente pesquisa foi realizada na Chapada do Apodi, localizada na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, que tem se configurado como uma das zonas da expansão do capital no campo. Na década de 1980, a Chapada do Apodi recebeu o Perímetro Público Irrigado Jaguaribe-Apodi com o objetivo de garantir oferta hídrica para impulsionar a modernização agrícola naquele território. Desde então, diversas empresas do ramo da fruticultura irrigada foram atraídas provocando um violento processo de desterritorialização, além da instauração de um modelo produtivo marcado pela monocultura, a mecanização, a proletarização de agricultores(as), a precarização das relações de trabalho e o uso intensivo de fertilizantes químicos e agrotóxicos (RIGOTTO, 2011). A medida que esse modelo agrícola avança, expande-se o processo de neocolonização dos sistemas alimentares locais e cresce o

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

empobrecimento das populações camponesas que passam a enfrentar um quadro de ameaça a soberania e a segurança alimentar.

Pesquisas realizadas na região (SILVA, 2013) revelam que o agronegócio impactou especialmente o cotidiano das mulheres que vivem na Chapada do Apodi ao deslocá-las do trabalho desenvolvido na agricultura familiar para o trabalho nas empresas de fruticultura irrigada, oferecendo empregos precários e sazonais e provocando agravos e ameaças à saúde decorrentes da exposição aos agrotóxicos.

Numa sociedade marcada pelas desigualdades de gênero, as mulheres são o segmento social mais vulnerabilizado pelas transformações territoriais impostas por projetos de desenvolvimento. Num contexto de ameaça à soberania e à segurança alimentar, provocado pela perda do território, da proliferação de doenças, decorrentes da contaminação ambiental e humana e pelo crescimento da vulnerabilização social, recaí principalmente sobre elas a tarefa de reconstruir as condições de reprodução da vida (ÁVILA, 2013).

Ao longo da pesquisa, observamos que as mulheres da Chapada do Apodi possuem uma compreensão sobre a saúde que não se limita a ausência de doenças e que está profundamente relacionada as possibilidades de reprodução da vida em territórios ambientalmente saudáveis e socialmente justos. Assim, as mulheres aportaram importantes contribuições para a reflexão sobre os impactos que diferentes modelos agrícolas possuem sobre o processo saúde-doença.

Partindo de uma concepção crítica da saúde que compreende as inter-relações entre os processos de produção e consumo e a eclosão de conflitos ambientais (RIGOTTO &TEIXEIRA, 2009), podemos dizer que a imposição de um modelo agrícola que não dialoga com as populações camponesas, seus valores e modos de vida interfere diretamente sobre os determinantes em saúde. Por isso, acreditamos ser fundamental trazer a perspectiva da Ecologia Política para o enfoque socioambiental desses determinante (PORTO, 2014), visto que nos permite incorporar na análise do processo saúde-doença a desigualdade social e ambiental, além das questões de gênero, raça e etnia.

Nesse contexto, a presente pesquisa objetivou analisar os processos de vulnerabilização provocados pela modernização agrícola sobre a saúde das mulheres, além de construir com elas reflexões que apontaram para a possibilidade de construção de outros modos de produzir no campo, mais condizentes com os modos de vida locais e capazes de promover a saúde das populações camponesas.

Metodologia

O processo de pesquisa foi permeado por metodologias participativas e dialógicas que tiveram como base a Pedagogia do Território e a Pedagogia Feminista. Para compreender os processos de vulnerabilização promovidos pela modernização agrícola, bem como seus impactos sobre à saúde das mulheres, construiu-se um diagnóstico participativo utilizando técnicas de observação participante, oficinas temáticas envolvendo um grupo formado por 12 mulheres de 5 comunidades, oficinas temáticas com profissionais de saúde que atuam na região, entrevistas semiestruturadas com 11 mulheres empregadas em empresas do agronegócio, entrevistas semiestruturadas para captar história de vida de 12 mulheres de 4 comunidades, além de visitas exploratórias à duas empresas de fruticultura irrigada instaladas na Chapada do Apodi.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados e discussões

A compreensão de saúde demonstrada pelas mulheres participantes de nossa pesquisa apresenta um entrelaçamento entre diversas dimensões da vida, assim, elas afirmam que ter saúde é viver num ambiente seguro e saudável, ter autonomia sobre os usos do território, ter garantidas às condições de produção e de alimentação, ou seja, é "*viver bem que não é só no sentido de não estar doente, mas estar bem com o corpo, mas também com o ambiente, com as pessoas. É ter garantida as condições de vida. Se nós não temos condições de vida, nós não temos saúde"* (oficina temática).

Essa compreensão indica a relevância de considerarmos os impactos causados pelos processos de desterritorialização promovidos pela modernização agrícola sobre a saúde das populações do campo. A reestruturação produtiva imposta por esse modelo não só inviabiliza a agricultura camponesa como coloca em risco a organização dos modos de vida dessas populações e impõe riscos antes desconhecidos por elas, como o uso intensivo de fertilizantes químicos e agrotóxicos. As mulheres demonstram uma profunda compreensão desse processo de mudanças e de como a inserção de modo de produção alheio a suas realidades é promotor de graves injustiças e violações de direitos "*A gente fica assim, sem saber realmente o que fazer, questão dessas empresas que apenas vêm, se apossam de nossas terras, tira tudo o que é de bom dela e só deixa mal pra nós que ficamos aqui, que quando acaba o que é bom pra eles, eles vai e planta noutro canto e nós ficamos só com o que é de ruim. Ficamos com o desemprego [...] fica o solo, o ar todo poluído e gerando doenças pra nós, causando até em algumas pessoas o óbito e mães de família ficam viúvas, perdem o marido, outras perdem os filhos [...]*" (oficina temática).

Desse modo, as mulheres apontam a perda da terra, a contaminação ambiental por uso de agrotóxicos, o aumento da violência, da exploração sexual, da prostituição e do tráfico de drogas como riscos à saúde, sobretudo das mulheres, afinal, num contexto marcado pela desigualdade de gênero, elas assumem o papel de cuidados com a família e com a vida comunitária (ÁVILA, 2013).

Uma das transformações mais mencionadas como ameaça à saúde das mulheres diz respeito às alterações das relações de trabalho no campo. Se antes as mulheres estavam envolvidas no trabalho com a agricultura familiar, com a perda da terra, muitas passaram a ser empregadas de empresas da fruticultura irrigada. Verificou-se o crescimento do uso do trabalho das mulheres nessas empresas, principalmente, no setor denominado *packhouse*. Conforme observamos em visitas às empresas, esse setor é basicamente composto por mulheres (Figura 1 e 2).

FIGURA 1. corredor de mulheres na *packhouse* em uma empresa de fruticultura

FIGURA 2. mulheres trabalhando na *packhouse* em uma empresa de fruticultura

Ao entrevistarmos a técnica de segurança do trabalho de uma das empresas questionamos a razão desse setor ser basicamente ocupado por mulheres. Nos foi respondido que essa é uma função que exige cuidado e atenção, portanto, "as mulheres tem mais cuidado" (entrevista com técnica de segurança de uma das empresas visitadas). Percebemos que o capital se apropria de habilidades tradicionalmente aprendidas na esfera reprodutiva pelas mulheres, consideradas habilidades femininas, para aperfeiçoar seus novos métodos de gerenciamento da produção.

No entanto, isto não significa melhoria de vida para as mulheres e nem altera o quadro de desigualdade da divisão sexual do trabalho. Ao contrário, as atividades desenvolvidas pelas mulheres são marcadas por esforços repetitivos e extenuantes jornadas de trabalho que ocasionam o adoecimento das trabalhadoras. "*O excesso de trabalho era demais e a gente trabalhava coletivamente só tinha hora de entrar não tinha hora de sair e era de um jeito só. Todo dia em uma posição só. Sinto muita dor nos braços, agora eu estou com hérnia de disco na coluna, com duas hérnias de disco nesse osso do pescoço, com artrite, artrose e outras coisas. Na empresa que eu trabalho não sou só eu que estou assim* [...]" (trabalhadora entrevistada).

Ao demonstrarem uma ampla compreensão de como a reorganização dos processos produtivos ameaçam a saúde, as mulheres apontam os caminhos para a construção de outras possibilidades para as populações camponesas. Na compreensão delas, é importante partir de uma visão integradora entre seres humanos e natureza, modos de produzir mais condizentes com a cosmovisão dessas populações "*Aqui na Chapada os direitos da natureza estão sendo negados, infelizmente [...]Essa é que bem tem direito porque quem nos sustenta é ela. Então ela tem o direito de respirar mais do que nós porque ela dá respiração. Através do ar que ela libera é que a gente respira. E se a natureza morrer, a humanidade também vai morrer!* (entrevista, histórias de vida).

Considerar essa perspectiva, é uma possibilidade de fortalecer e apoiar modelos alternativos que tenham como base a agroecologia construída a partir das experiências das populações camponesas, de seus conhecimentos locais sobre suas culturas, seu ambiente e suas relações comunitárias, aliadas às preocupações ambientais como orientadoras da ação política e de práticas produtivas autônomas. (SEVILLA GÚZMAN, 2001).

Conclusões

A pesquisa evidencia o processo de modernização agrícola como promotor de uma série de impactos negativos sobre o ambiente, o trabalho e a saúde que repercutem diretamente sobre a vida das mulheres da Chapada do Apodi. Identificamos violações de direitos relacionadas à perda do território, à autonomia sobre produção e consumo, à vulnerabilização social e à contaminação ambiental e humana. Compreendemos que desvelar esse quadro é fundamental para que sejam construídas alternativas a esse modelo agrícola predatório. Assim, as políticas públicas voltadas para as populações do campo, sobretudo às de saúde, devem ser efetivadas a partir da perspectiva das populações camponesas, respeitando suas experiências, seus saberes e seus sistemas culturais. As mulheres que participaram da pesquisa indicam que o modelo de desenvolvimento em curso para o campo é promotor de adoecimento, o que torna urgente a construção de alternativas pautadas em perspectivas agroecológicas que não se limitem apenas à proposições técnicas, mas que indiquem debates políticos capazes de questionar a lógica produtiva e

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

hegemônica baseada modernização agrícola que perpetua relações de poder desiguais no campo.

Referências bibliográficas

ÁVILA, MB. 2013. Mulher e natureza: dos sentidos da dominação no capitalismo e no sistema patriarcal. In: As mulheres na Rio+20: diversas visões contribuindo ao debate. Rio de Janeiro: Instituto Eqüit. pp. 71-82.

PORTO, MFS; ROCHA, DF; FINAMORE, R. (2014). Saúde coletiva, território e conflitos ambientais: bases para um enfoque socioambiental crítico. Ciência e saúde coletiva. vol.19 no.10. Rio de Janeiro Oct. 2014: 4071-4080.

RIGOTTO, RM. (2011). Os conflitos entre o agronegócio e os direitos das populações:o papel do campo científico. Revista Pegada.

RIGOTTO, RM; TEIXEIRA ACA (2009). Desenvolvimento e Sustentabilidade Socioambiental no Campo, na cidade e na Floresta In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE AMBIENTAL,1. 2009, Brasília, DF. Caderno de texto. Brasília, DF: GT Saúde e Ambiente da ABRASCO.

SEVILLA GUZMÁN, E. (2001) Una estrategia de sustentabilidad a partir de la Agroecología. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v. 2, n. 1, pp. 35-45.

SILVA, MLV. (2014). Gritos, silêncios e sementes: as repercussões do processo de des-re-territorialização empreendido pela modernização agrícola sobre o ambiente, o trabalho e a saúde de mulheres camponesas na Chapada do Apodi/CE. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2- 488 Diagnostico socio-ambiental de la producción agrícola en El Páramo de Rabanal. Boyacá. Colombia como base para su reconversión agroecológica

Dalia Soraya Useche de Vega.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
dalia.useche@uptc.edu.co

Resumen
En las partes más altas de las montañas Andinas, entre el límite superior de los bosques y el límite inferior de las zonas nivales, se encuentran los Páramos, ecosistemas complejos y variados, endémicos de los Andes tropicales venezolanos, colombianos, ecuatorianos y peruanos. En Colombia se localizan en las cordilleras Occidental, Central y Oriental, así como en la Sierra Nevada de Santa Marta, abarcando una gran extensión del país, alcanzando su máxima representatividad en el departamento de Boyacá, irrigando grandes áreas y abasteciendo acueductos de importancia en cabeceras municipales y veredales. Las características geológicas, climáticas y de los suelos de la zona han impulsado el desarrollo de la minería del carbón y han hecho posible el establecimiento de cultivos de papa y de áreas de pastoreo de ganado en alturas superiores a los 3.000 msnm. Las ventajas relativas que ofrece el medio natural para el desarrollo de estas actividades contrastan con la susceptibilidad al deterioro de los suelos y con la gran vulnerabilidad de los ecosistemas alto andinos sujetos a condiciones climáticas extremas, fuerte humedad y altas pendientes. La aplicación indiscriminada de agroquímicos en la labor agrícola, y la ampliación de frontera agropecuaria son actividades que han ocasionado afectación sobre este ecosistema, impactando los recursos naturales y la biodiversidad del páramo, así como la población que se abastece de las fuentes hídricas allí existentes. Ante la problemática expuesta, se presenta un proyecto a partir del diagnóstico socioeconómico y ambiental que busca trabajar con la comunidad de manera participativa a través de estrategias de sensibilización y capacitación con apropiación de la realidad campesina por parte de cada uno de los pobladores bajo el enfoque de sistemas haciendo una evaluación rápida de salud del suelo y del cultivo, identificando y reconociendo la biodiversidad existente, la capacidad de resiliencia del agroecosistema teniendo como principio la agroecología en la búsqueda de una alternativa socialmente viable y ambientalmente sostenible en el páramo como ecosistema estratégico de especial protección.
Palabras claves: Resiliencia; agroecosistema; frontera agropecuaria; páramos; biodiversidad.

Abstract
In the highest parts of the Andes mountains, between the upper limit of the forests and the lower limit of the nival areas, are the paramos, complex and varied ecosystems, endemic in the tropical Andes Venezuelans, Colombians, Ecuadorians and Peruvians. In Colombia are located in the mountain ranges Western, Central and Eastern, as well as in the Sierra Nevada in Santa Marta, covering a large extension of the country, reaching its maximum representativeness in the department in Boyacá, permeating large areas and supplying aqueducts of importance in the county seat and sidewalk. The geological, climate characteristics and soils of the area have led to the development of the mining of coal and have made possible the establishment of potato crops and grazing areas of livestock at elevations above 3000 masl. The relative advantages offered by the natural environment for the development of these activities are in contrast with the susceptibility to deterioration of

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

the soil and with the great vulnerability of altoandinos ecosystems subject to extreme weather conditions, high humidity and high slopesThe indiscriminate application of agrochemicals in the agricultural work, and the expansion of agricultural frontier are actions that have caused damage on this ecosystem, impacting the natural resources and biodiversity of the paramo, as well as the population that is supplied from the water sources existing there. In response to the problems exposed, presents a project starting with the socio-economic and environmental diagnostics that seeks to work with the community in a participatory manner through awareness-raising strategies and training with ownership of the rural reality on the part of each one of the villagers under the systems approach making a rapid assessment of health of the soil and crop, identifying and recognizing the existing biodiversity, the capacity of the agroecosystem resilience having like principle agroecology in the search for an alternative socially viable and environmentally sustainable on the paramo as strategic ecosystem of special protection.
Keywords: Resilience; agroecosystem; agricultural frontier; paramos; biodiversity.

Introducción

Históricamente Colombia ha sufrido grandes impactos sobre sus ecosistemas lo cual ha generado la transformación de hábitats, más aun con la ampliación de los asentamientos humanos (Etter y van Wyngaarden, 2000), conllevando a procesos muy fuertes de pérdida y fragmentación de los ecosistemas nativos. Se estima que más del 66 % de la cobertura vegetal original ha desaparecido, llevando al cambio de dichas coberturas en pastizales (Etter 1998).

La cobertura vegetal que se registra hoy día, pero se diezma progresivamente, es menos del 34%, y es dominada por los ecosistemas nativos como bosques, humedales y páramos, los cuales son refugio de alta riqueza y endemismo, sin olvidar altos valores de recambio de especies entre las zonas de vida que componen el territorio nacional. (Lozano *et al.* 2006).

Los páramos juegan un papel importante en la conservación de la biodiversidad, la regulación del agua, y el almacenamiento de carbono (Vander Hammen 2002), sin embargo; existe una creciente demanda por parte de los centros urbanos de papa y producción de leche, teniendo en cuenta que durante décadas, en la mayoría de los páramos de Colombia, la producción de papa y el ganado doble propósito (carne y leche) fueron el pilar de la agricultura familiar.

Los cultivos de papa son fuente de empleo en la zona rural, y a su vez, permiten la conformación de redes de producción, procesamiento y mercadeo, y vincula actividades económicas como los jornales, actividad de incidencia directamente positiva para las familias (MAVDT 2004).

El páramo de Rabanal ubicado en la cordillera Oriental Colombiana en los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca, entre los municipios de Samacá, Ventaquemada, Guacheta, Lenguazaque, Ráquira y Villa Pinzón a través del tiempo, se ha visto afectado por la disminución de áreas naturales lo cual se traduce en pérdida de bosques y aumento acelerado de áreaspara la producción de cultivos. A pesar del gran valor ecosistémico y cultural, el páramo además se ha visto influenciado de manera negativa, por el manejo irracional e insostenible de los pobladores, en actividades como agricultura, ganadería, y minería, que han puesto en peligro crítico la diversidad florística y faunística que lo caracteriza, así como la oferta de bienes y servicios ambientales que lo hace tan importante.

El inadecuado manejo de éstos cultivos específicamente de papa en áreas de páramo en Boyacá, se convierte en el principal problema ambiental que afecta el recurso hídrico, ocasionado por el indiscriminado uso de agroquímicos y tóxicos residuales en las zonas de nacimiento de agua (Avellaneda 2002), procesos que afectan de manera directa la salud humana.

Así mismo, el alquiler de la tierra para la producción de papa y forraje, el uso de insumos agroquímicos y los medios agresivos de labranza del suelo se oponen a la voluntad de protección del páramo, la biodiversidad y los recursos hídricos, adicionalmente; la política no es favorable a la agricultura en este ecosistema y se centra en la creación de áreas protegidas, libres de las actividades productivas. (Robineau *et al.*2010).

La inexistente capacitación y el desconocimiento real de los pobladores hacia la conservación y uso sostenible de los recursos naturales es un problema latente; los impactos ambientales negativos sobre el páramo son cada vez más evidentes, la población de páramo desarrolla sus actividades agropecuarias sin darle el valor al territorio que ocupan.

Ante esto, se plantea estructurar una propuesta de reconversión de los procesos de producción agrícola actuales, que vinculen a la comunidad como actor importante en su territorio, partiendo de un diagnóstico socio ambiental y teniendo en cuenta a la agroecología como una alternativa de producción y conservación en el páramo mediante el manejo sostenible tanto de los recursos naturales como de las áreas productivas, propendiendo por la recuperación estructural y funcional de este ecosistema afectado, y la realización de planes de trabajo orientados hacia la mitigación del impacto ambiental y sus consecuencias, a fin de lograr el mantenimiento de la dinámica natural del ecosistema y de su entorno.

Altieri y Nicholls (1999) plantean que cualquier proceso de conversión de sistemas de producción agropecuaria convencional hacia sistemas agroecológicos debe componerse de tres fases, las cuales fueron establecidas por Gliessman, citado por ellos:

1. Eliminación de insumos externos.
2. Sustitución de insumos químicos externos al sistema de producción
3. Rediseño de los agroecosistemas con una infraestructura diversificada y funcional, fase correspondiente a la verdadera conversión agroecológica.

Así mismo para llevar cualquier proceso de conversión de conversión hacia sistemas agroecológicos Altieri (1994), se deben realizar los siguientes procesos durante la ejecución de las tres fases: Aumento de la biodiversidad en los subsistemas vegetal y animal, aumento de la biomasa y de la materia orgánica en el suelo, disminución de los niveles de residualidad de pesticidas, establecimiento de relaciones funcionales entre los diferentes componentes del sistema y rediseño predial.

En el páramo de rabanal se cuenta con el documento “Formulación plan de manejo del macizo páramo de rabanal” en el cual se han definido objetivos, entre los cuales se encuentra la conversión de prácticas agropecuarias convencionales en sistemas productivos sostenibles menos perjudiciales al medio ambiente y más rentables desde una visión financiera, documento elaborado por el Instituto Alexander Vont Humboldt, en el cual además se advierte que las inadecuadas prácticas agropecuarias y el avance de la frontera agrícola sobre las áreas de páramo, son responsables del desecamiento de humedales, contaminación de aguas, destrucción de la biodiversidad, extinción de especies, erosión y

daño a los suelos. Proyecto Páramo Andino del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2008).

El inicio al proceso de reconversión de actividades agrícolas convencionales hacia la agroecología vincula a los actores del páramo de rabanal en un esquema de capacitación en el cual se promuevan los principios agroecológicos, como base para la conservación de la biodiversidad en el páramo y la protección del ecosistema.

Metodología

La metodología para la elaboración de la propuesta participativa dentro del proyecto de investigación se desarrolla a partir de análisis del entorno en cada uno de los sectores objeto de estudio: vereda Montoya sectores Matanegra y San José de Gacal del Municipio de Ventaquemada Boyacá Colombia. Se desarrolló una encuesta semiestructurada, con el propósito de realizar una caracterización socioambiental y económica de los pobladores campesinos, se ejecutaron 160 entrevistas con pobladores correspondientes a los dos sectores del área objeto de estudio, por medio de visitas finca a finca con el fin de hacer un análisis ambiental del predio.

Posterior a ésta caracterización se escogió un grupo de pobladores a los cuales se aplicó la metodología adaptada MESMIS (Masera,*et al.* 1999) y en conjunción con la propuesta de estandarización y ponderación de indicadores del nivel de sustentabilidad de Sarandón, (2002). Se evaluó análisis de calidad del suelo y salud del cultivo en cada uno de los predios analizados. La conversión agroecológica del sistema sólo se logra con la participación activa de los campesinos que requieren de un cambio en su actitud frente al ambiente, ya que se encuentran aferrados al sistema convencional de producción agrícola haciéndolo cada vez más intensivo con el fin de aumentar la producción y el rendimiento económico, sin importar la afectación humana y ambiental. Se realizaron capacitaciones a los pobladores, en temáticas de identificación de impactos ambientales, recolección y propagación de semillas, huertas caseras, estrategias agroecológicas, agroecosistemas, producción de abonos orgánicos, elaboración de caldos trofobióticos, cercas vivas, cultivo de papa y especies representativas de la zona, especies nativas, bosques de leña y técnicas de cultivos amigables con el medio ambiente; estas actividades lograron que la comunidad entendiera la importancia de la agroecología y la conservación, en la sostenibilidad ambiental y el beneficio social en la actividad agrícola; bajo el esquema de manejo adecuado de los recursos naturales en el páramo de Rabanal.

Resultados y discusiones

Los resultados obtenidos de la tabulación de datos producto de las 160 encuestas semiestructuradas aplicadas, muestran respecto al análisis económico, ambiental y social lo siguiente:

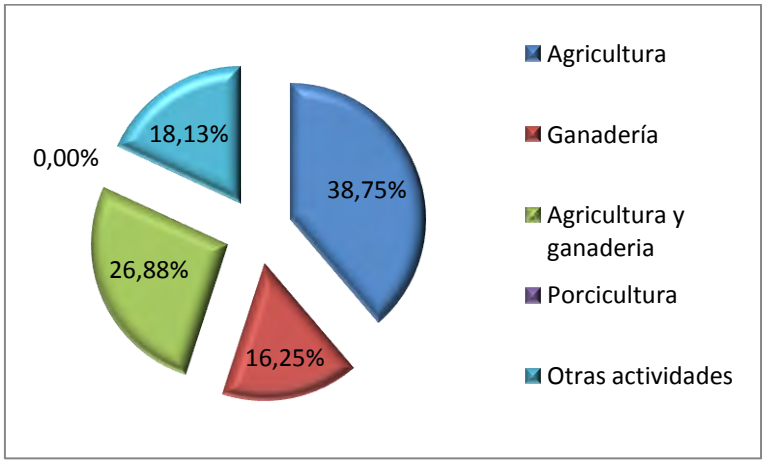


FIGURA 1. Principal actividad económica, sectores Matanegra y San José del Gacal.

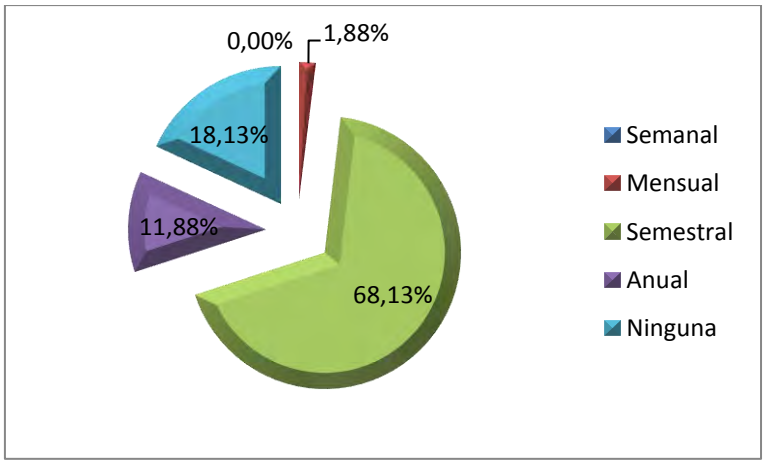


FIGURA 2. Producción agrícola, sectores Matanegra y San José del Gacal.

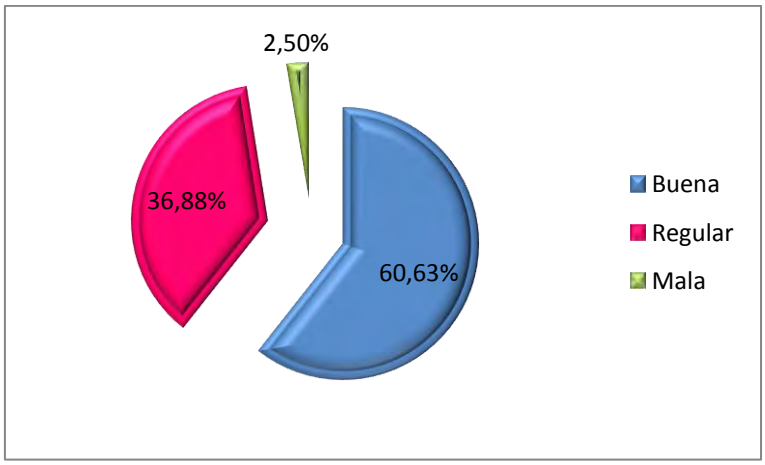


FIGURA 3. Estado de la economía del sector agrícola, Matanegra y San José del Gacal.

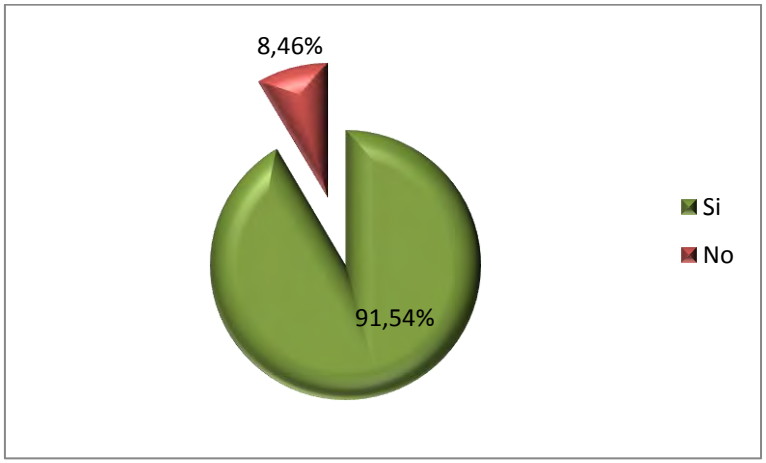


FIGURA 4. Uso de agroquímicos por parte de los agricultores, sectores Matanegra y San José del Gacal.

Las personas encuestadas consideran que participar en el proyecto permitirá mejorar la forma de producción, así como su alimentación, impactando en menor medida el ecosistema de páramo, manejando adecuadamente los recursos naturales, cuidando su salud además de aprender cómo realizar e implementar prácticas agroecológicas con el propósito de establecer huertas dentro del concepto de diversificación de cultivos, asociado a un manejo agroecológico del suelo que permita prevenir impactos sobre el mismo.
Teniendo en cuenta la evaluación de calidad del suelo y salud de cultivos, se analizaron 12 predios pero se tomó como base para mostrar éstos resultados, un predio ubicado muy cerca a las laguna verde del páramo de Rabanal (Figura 5), ésta finca presenta un sistema agroecológico ideal para profundidad del suelo, estado de residuos, color y olor de la materia orgánica, retención de humedad, desarrollo de raíces y erosión; paralelamente se encontró que en cuanto a los parámetros de estructura y actividad biológica del suelo los niveles no son óptimos para un sistema agroecológico; este último generado por la aplicación de insumos de síntesis química.

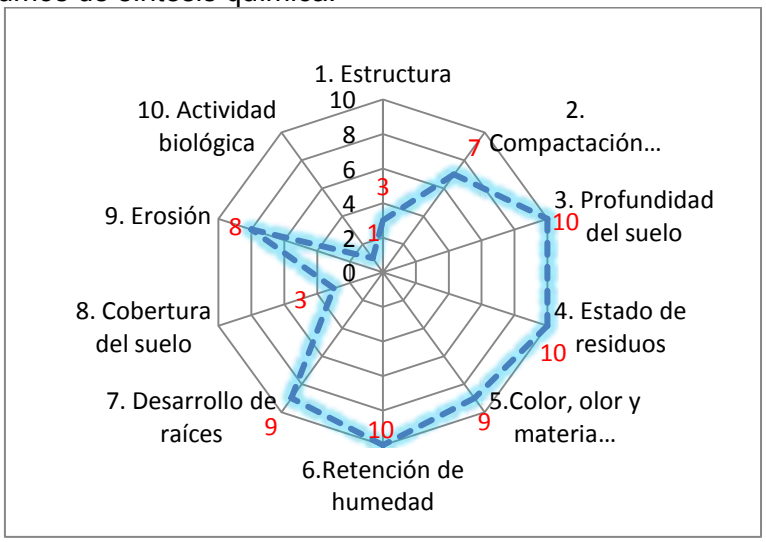


FIGURA 5. Calidad del suelo predio páramo de Rabanal.

En cuanto a salud del cultivo de papa (Figura 6), se resalta que existen barreras vivas conformadas por especies nativas como el chusque, tilo, aguadijas, cucharo, uvo y siete cueros; esto reflejado en el diagrama de ameba en la diversidad vegetal y natural

circundante. De otra parte, la incidencia de enfermedades y la competencia por malezas del cultivo se encuentra en nivel medio-bajo, este resultado se relaciona con la aplicación de sustancias para el control de malezas, plagas y enfermedades. En lo concerniente a la resistencia o tolerancia del cultivo a las condiciones climáticas, se demostró un bajo nivel debido al empobrecimiento de la actividad biológica de los suelos.
Es preciso destacar la existencia de una huerta casera compuesta por diferentes especies vegetales nativas, tales como maíz, cebolla, rubas, nabos y habas; destinados para consumo.

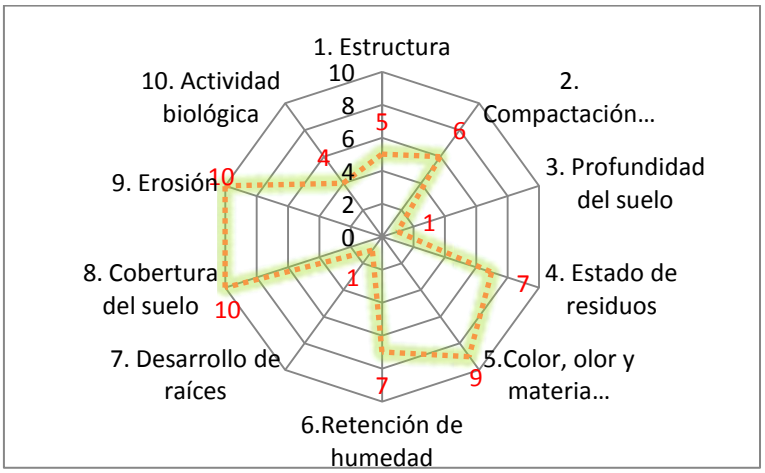


FIGURA 6. Salud del cultivo predio páramo de Rabanal.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos frente a la caracterización socioeconómica ambiental se observó que los pobladores de los sectores Matanegra y San José del Gacal de la vereda Montoya en el Municipio de Ventaquemada centran su actividad económica en la agricultura de papa principalmente, en la cual se utilizan productos agroquímicos para el control fitosanitario del cultivo. Es importante resaltar la poca diversidad que tienen es sus predios lo cual impide a la población tener acceso a alimentos que podrían cultivar en su finca perdiendo así seguridad y soberanía alimentaria.

Teniendo en cuenta el análisis frente a calidad del suelo, y salud del cultivo, se pudo evidenciar que no obstante los suelos de área de páramo tienen un porcentaje de materia orgánica importante, la biota del suelo ha sido afectada por la aplicación de productos de síntesis química, responsables de pérdida de biodiversidad. De igual manera se observó sanidad en el cultivo de papa atribuida al manejo químico fitosanitario que realizan los campesinos. Se evidencia la poca diversidad vegetal en los predios del estudio, la riqueza faunística y florística presente en el ecosistema de páramo deben ser protegida de actividades contaminantes; analizados cada uno de los predios se comprueba la necesidad de implementar prácticas menos contaminantes frente al recurso hídrico, suelo y vegetación nativa, prácticas relacionadas con el manejo agroecológico de cada uno de los predios.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. Agricultura Técnica. 54(4): 371-386.

Altieri, M., & Nicholls, C.1999. Cultivos de Cobertura y Utilización de Mulch. CP: Altieri, M. A. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan Comunidad, Montevideo. Capítulo 10. Pp: 203-215.

Masera, O., Astier, M., & López, S. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Munidi- Presa. GIRA, UNAM, México, D.F. 160 pp.

Avellaneda, C. 2002. Alteración del Páramo de Chontales en Boyacá por ganadería y aplicación de plaguicidas en papa. CP: Jaramillo, C.A.*et al.* (eds.). Memorias Congreso Mundial de páramos, CAR, IDEAM y Conservación Internacional, vol. II. Pp: 812-818.

Etter, A. 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo I. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Etter, A., & Van Wyngaarden, W. 2000. Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean Region. 29:432-439.CP. Arvey, A.C. y Sáenz, G.J. 2007. Evaluación y conservación de biodiversidad den paisajes fragmentados de Mesoamérica.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO. 2004. Guía Ambiental para el Cultivo de papa, Dirección de desarrollo social y sostenible. Federación de producción de papa. 56 pp.

Proyecto Paramo Andino (PPA). 2008. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C

Robineau O., Chatelet, M., Soulard, C., Michel, D., & Posner, J. 2014. Análisis de las prácticas productivas en el área circundante del páramo de Rabanal: aportes para la conservación de los recursos naturales y modalidades de aplicación de estas prácticas. Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos, CONDESAN. 19 pp.

Sarandón, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. CP: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed). Ediciones Científicas Americanas. Pp: 393-414.

Van der Hammen, T. 2002. Diagnóstico, cambio global y conservación. Congreso Mundial de Paramos. Memorias Tomo I. Pp: 60-71.

A2-519 Impactos de la modernización tecnológica sobre dimensiones contextuales en el Cinturón Hortícola Platense. Consecuencias para la sustentabilidad

María Luz Blandi[1], Raquel Maria Rigotto[2], Santiago Javier Sarandón[3] & Iran Veiga[4]

[1]Cátedra de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), marilublandi@hotmail.com ; [2]Departamento de Saúde Comunitária, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Ceará, raquelrigotto@gmail.com ; [3]Cátedra de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires (CIC), sarandon@agro.unlp.edu.ar; [4]Centro de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural- NCADR- Universidade Federal do Pará, iveiga@ufpa.br

Resumen
En las últimas décadas, el Cinturón Hortícola Platense sufrió un proceso de modernización tecnológica representado por la incorporación del invernáculo y su paquete tecnológico asociado. El objetivo del trabajo es analizar cómo este proceso impactó sobre las dimensiones económica, técnica, política y social del territorio. Se utilizó una metodología cualitativa, con entrevistas en profundidad a agricultores de diferente origen y sistemas de producción. La incorporación del invernáculo impactó en el territorio a través de la dimensión económica, que subordinó a las dimensiones científico-técnica y política. En los últimos años algunas dimensiones han comenzado a tomar más protagonismo. Se concluye que todavía el vínculo entre los agricultores y el sector privado es muy fuerte pero se visualiza un Estado que está retomando su presencia.
Palabras-clave: Desarrollo agrario; agricultores; agroecología; estudio de caso; horticultura

Abstract
In recent decades, the Horticultural Platense Region underwent a process of technological modernization, represented by the incorporation of the greenhouse and its associated package of technology. The aim of this paper is to analyze how this process affected the economic, technical, political and social dimensions of the territory. The methodology used was qualitative, with in-depth interviews with farmers of different origin and production systems. The incorporation of the greenhouse made an impact on the territory through the economic dimension, that subordinated the scientific, technical and political dimensions. In recent years, some dimensions have begun to regain importance. It is concluded that the bond between farmers and the private sector is still very strong, but there is evidence of a State regaining ground.
Keywords: Rural development; farmers; Agroecology; case study; horticulture

Introducción

El Cinturón Hortícola Platense (CHP) puede ser entendido como un territorio en donde coexisten varias territorialidades (Porto-Gonçalves, 2012) representadas por agricultores de diversos orígenes, con sistemas de producción que varían en el grado de incorporación tecnológica y con procesos históricos y políticos particulares. Pero ello no siempre fue así. Esta realidad es la consecuencia de la modernización hortícola representada, principalmente, por la incorporación del invernáculo y su paquete tecnológico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Según García (2014), la incorporación del invernáculo comenzó en la década del 80, donde hasta ese momento el Cinturón Hortícola estaba conformado por agricultores italianos y en menor medida portugueses y sus descendientes. El perfil de los productores era bastante homogeneo, pequeños y medianos con bajas inversiones de capital y con producción diversificada. Sin embargo, el invernáculo empezaba a incorporase en forma incipiente, donde su manejo era muy similar al realizado a campo. Además, hubo una limitada asistencia técnica desde organismos públicos y privados. En la década del 90, se expandió fuertemente su superficie, liderada por agricultores de origen europeo o sus descendientes. También, ocurren grandes migraciones de trabajadores de Bolivia para el sector hortícola, cumpliendo el papel de peones o medieros. En esta década el sector hortícola platense profundiza la incorporación tecnológica del invernáculo, transformando a La Plata en el cinturón hortícola más tecnificado del país (García, 2014). La incorporación del cultivo bajo cobertura plástica se caracterizó por modificar radicalmente los sistemas productivos, a través de la utilización de semillas de alto potencial de rendimiento, mayor uso de agroquímicos, equipos de riego localizado, fertirriego, polietilenos y mallas antitrips, entre otros (Selis, 2012). Es importante remarcar que la complejidad del manejo de los cultivos bajo invernáculo fue creciendo, lo que generó que el asesoramiento técnico se transforme en un insumo más del paquete tecnológico (García, 2014). A partir del año 2002 con un contexto de posdevaluación, donde el abandono de muchos agricultores, debido a los vaivenes del mercado y a la recesión económica, generó un aumento en la disponibilidad de tierras y abarató su renta, fueron los agricultores de nacionalidad boliviana quienes continuaron con la incorporación del invernáculo.

Estos cambios en la manera de producir, hicieron que, en general, la horticultura de La Plata avance hacia sistemas menos sustentables (Blandi et al., 2009). Esto se debe a que el cultivo bajo invernáculo, a pesar de ser más rentable que el cultivo al aire libre, afecta de una forma más acentuada las dimensiones ecológica y social. En este sentido, bajo invernáculo se utilizan varias prácticas intensivas de manejo, que impactan de manera más agresiva sobre los recursos naturales y sociales, en comparación con las prácticas utilizadas en los cultivos al aire libre (Blandi et al., 2009).

Ante la mayor rentabilidad aparente del invernáculo, muchos agricultores accedieron a incorporarlo, representando actualmente un 60% del área hortícola total del Cinturón (Selis, 2012). Se asume que a la hora de decidir qué tipo de tecnología utilizar, los agricultores ponen en juego variables individuales y contextuales (García, 2014), entendiendo que son actores reflexivos, activos y que toman decisiones, pero están situados y condicionados por la estructura, el espacio y el tiempo (Bordieu, 1991).

En relación a las variables contextuales, se pueden citar las de tipo económico, política, social y científico-técnico (Marasas et al., 2014) como facilitadoras en un proceso de adopción de tecnología. Todas ellas exigen un estudio localizado porque pueden influir de forma diferente según las particularidades de cada región. Por lo tanto, el objetivo del trabajo es analizar cómo la modernización agrícola, a través de la incorporación del invernáculo y su paquete tecnológico, impactó sobre las dimensiones económica, técnica, política y social del territorio hortícola platense.

Metodología

Se realizaron entrevistas en profundidad a 16 agricultores según la clasificación de Hang et al. (2010) que responde a variables estructurales, tecnológicas y de origen. Se utilizó la metodología de estudio de casos debido a la complejidad de la realidad hortícola y la temática abordada. Para su elección, se tuvo en cuenta la consulta a diferentes informantes

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

y que los agricultores estuvieran dispuestos a participar del estudio. Respecto al número de casos, se entrevistaron agricultores hasta que las entrevistas no aportaron nueva información.

Se realizaron en promedio 4 visitas a cada agricultor en sus fincas, de una duración de entre 1 hora y 1 hora y media por visita. Para utilizar esta técnica, se realizó un guión de entrevista con los temas a tratar por el entrevistador. En ningún caso hubo preguntas cerradas o con opciones de respuesta para elegir. Luego, las mismas fueron desgravadas en su totalidad y sistematizadas de acuerdo a las siguientes categorías: Dimensión económica, científico-técnica, política y social. El análisis e interpretación se centró en el material discursivo acumulado en cada categoría. Se complementó el análisis con una búsqueda bibliográfica sobre el tema.

Resultados y discusión

La modernización agrícola impactó sobre el Cinturón Hortícola Platense principalmente a través de la dimensión económica, fuertemente representada por los diversos mercados creados en torno a la actividad hortícola. Tanto el mercado de los insumos (agroquímicos, semillas, plásticos, entre otros) como los mercados en donde se vende la verdura, estuvieron constantemente presentes en los relatos de los agricultores, demostrando su gran influencia. En la economía neoliberal, el crecimiento económico queda librado a las fuerzas del mercado, quien busca favorecer el capital por sobre la sociedad y la naturaleza (Porto-Gonçalves, 2012). Esto se debe a que predomina una visión antropocéntrica en donde la naturaleza está al servicio del hombre y es vista como una fuente inagotable de recursos (Porto-Gonçalves, 2012). Por lo tanto, se prioriza la ganancia sobre los daños ecológicos y sociales. Principalmente desde la década del 90 en el CHP el sector privado promovió el invernáculo y todo un paquete tecnológico asociado. Fue así que se fueron creando varios mercados para reproducir esa forma de agricultura industrial, como el del asesoramiento y el de ciertos insumos específicos y se aprovecharon otros preexistentes. Según Seibane et al. (2014) las empresas que producen las semillas y los agroquímicos cuentan con una gran presencia en el territorio, a través de un contacto permanente con las casas de ventas de agroquímicos y organizando a nivel local ensayos y demostraciones para difundir sus productos. Eso se debe a que las casas de venta de agroquímicos llevan a cabo una gran influencia sobre los agricultores, ya que se encuentran en permanente contacto con ellos. En relación a los mercados donde se venden las verduras, muchas veces a través de los intermediarios de la comercialización, los agricultores relataron las grandes presiones que éstos ejercen para que se logre obtener un producto según los “estándares de calidad”, que son, principalmente, el color y tamaño homogéneo, sin marca ni mancha de ningún tipo. Muchas veces estas características también son incentivadas por los medios de comunicación al utilizar “la belleza cosmética” de las verduras en sus propagandas. Sin embargo, tal como lo afirman Marasas et al. (2014), para obtener ese tipo de producto se debe utilizar una gran cantidad de agroquímicos, actividad compatible con la producción bajo invernáculo. Algunos agricultores comentaron que, en algunas ferias donde venden su mercadería directamente a los consumidores o en la venta desde la propia finca, no sienten tanto esa presión por la “estética” y generalmente son personas que buscan productos “más sanos”. Además de los mercados nombrados, se pudo percibir el “mercado del asesoramiento técnico”, donde el técnico (asesor privado) cumple un papel fundamental para los agricultores que cultivan bajo invernáculo. Quienes no consiguen pagar un asesor privado, evacuan sus dudas en las casas de venta de agroquímicos, generalmente manejada por un ingeniero, muy respetado por el agricultor. Estos relatos confirman lo dicho por García (2014), quien afirma que con la complejización del cultivo bajo invernáculo, el técnico resultó un “insumo” más del paquete tecnológico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

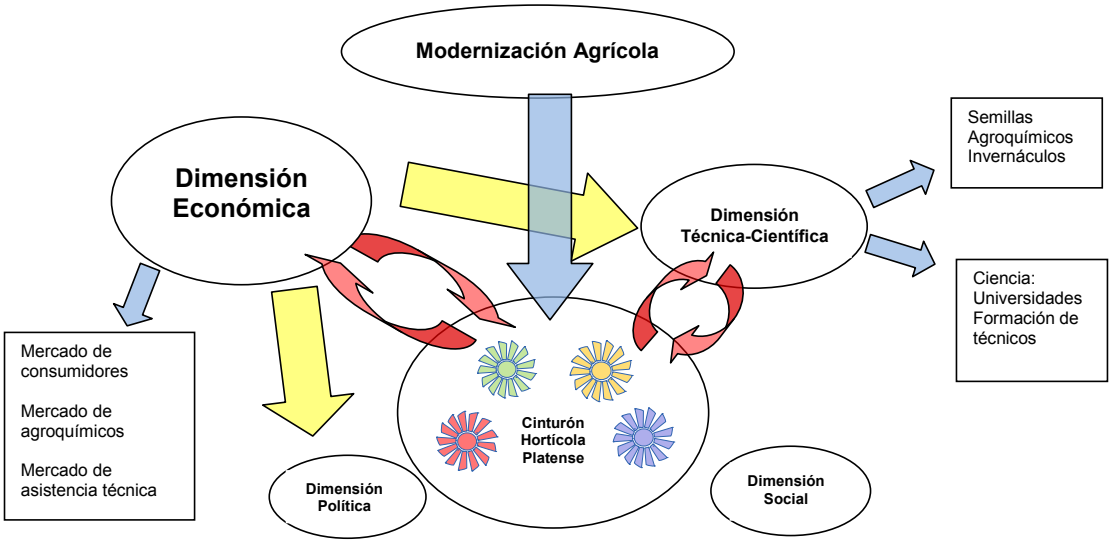
A su vez, la dimensión económica subordinó la dimensión técnico-científica, induciendo a la propia ciencia a generar técnicas rentables pero ecológica y socialmente incorrectas (Blandi et al., 2009). Esto se debe a que tradicionalmente los profesionales de las Ciencias Agrarias (los agrónomos) han sido formados de acuerdo con un modelo agrícola productivista, basado en una intensa mecanización agrícola, un uso creciente de agroquímicos y variedades mejoradas de cultivos (Sarandón, 2008). Por lo tanto, no es de extrañar que reproduzcan, en la investigación y extensión, el mismo estilo de agricultura con el que fueron formados. Según los agricultores, los ingenieros que los asesoran y/o los que trabajan en las casas de insumos tienen mucho conocimiento sobre la actividad y son muy respetados, principalmente en lo que se refiere a agroquímicos y fertilizantes. Este avance tecnológico ha generado un alejamiento del agricultor respecto de su sistema productivo, haciendo que dependa menos de su conocimiento y más de las tecnologías de insumos produciendo un quiebre en la relación entre la cultura y el manejo de los recursos, generando una erosión cultural y una gran dependencia (Toledo, 2005).

La dimensión política también quedó subordinada a los intereses económicos, porque durante la década del 90 el Estado prácticamente no tuvo injerencia sobre el territorio, dejando que el sector privado se ocupe del "desarrollo" de la región. Este hecho se confirma con las entrevistas realizadas ya que los agricultores no hicieron referencia al Estado.

En relación a la dimensión social, sólo en casos muy particulares las asociaciones o cooperativas locales fueron nombradas, evidenciando la escasa influencia entre los agricultores.

En el Cinturón Hortícola Platense conviven diversas territorialidades, representadas por los grupos de agricultores entrevistados, que son el resultado del impacto de la modernización tecnológica. Tal como lo afirma Bourdieu (1991), la estructura, el tiempo y el espacio condicionan las decisiones de los agricultores, y ello se puede notar en el análisis de cómo los factores contextuales influyeron en la adopción del a tecnología del invernáculo. Sin embargo, dentro de esos límites, los agricultores respondieron de diferentes formas, algunos decidieron incorporar la tecnología del invernáculo y otros no, señalando que además de estas dimensiones, también influyen en sus decisiones aspectos internos a ellos, como pueden ser sus creencias y conocimientos (García, 2014).

A continuación se lleva al cabo una representación gráfica de la situación analizada, en base a Marasas et al. (2014)(Figura 1).



Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. La gran flecha vertical simboliza la llegada de la modernización tecnológica al Cinturón Hortícola Platense (CHP), representada por el invernáculo y su paquete tecnológico asociado. Los molinos representan las diferentes territorialidades que se formaron a partir de esa llegada. Los círculos alrededor del CHP simbolizan las dimensiones contextuales, donde su tamaño indica la importancia relativa en el proceso de modernización. Las flechas curvas indican la interacción entre el territorio y las dimensiones contextuales, y las rectas, expresan la interacción entre ellas.

En los últimos años, algunas dimensiones se han comenzado a modificar. Desde la dimensión política, el Estado empezó a tener presencia en el territorio. Entre sus estrategias de desarrollo se destacan el programa de extensión rural llamado Cambio Rural, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); las articulaciones entre el Ministerio de Agricultura de la Nación y el Municipio de La Plata a través del programa del periurbano; y el Ministerio de Asuntos agrarios de la Provincia de Buenos Aires y el SENASA con charlas sobre buenas prácticas agrícolas (Seibane et al., 2014). Es importante destacar el gran papel que cumple el Estado a la hora de implementar políticas para crear condiciones económicas, fiscales (como reducción de impuestos u otorgar subsidios) y de mercado que favorecen el avance hacia sistemas de producción sustentables (Marasas et al., 2014). En ese sentido, algunos agricultores reconocieron que en los últimos años, con el apoyo de algunas instituciones públicas, se lograron formar cooperativas y grupos de agricultores.

Desde la dimensión científico-académica, se está comenzando a reconocer que la incorporación de la problemática del manejo sustentable de agroecosistemas, implica un nuevo paradigma, una nueva concepción de la relación del hombre con la naturaleza, donde se permita cambiar el objetivo productivista y cortoplacista por uno sustentable a largo plazo: ecológicamente adecuado, económicamente viable y socialmente más justo (Sarandón, 2008). Prueba de ellos es la incorporación de la materia Agroecología en las curriculas académicas de varias Universidades.

Actualmente la incorporación del invernáculo continúa en pleno crecimiento en el territorio (García, 2014). Se reconoce que el vínculo entre el sector privado, a través de las casa de venta de agroquímicos, y los agricultores todavía es muy fuerte. Fueron décadas de exclusiva relación donde el “desarrollo de la región” se dejó en manos del mercado, donde se superpusieron sus intereses sobre la naturaleza y la sociedad. Sin embargo, se visualiza un Estado que, en sus diversas formas, está retomando su presencia y puede jugar un papel decisivo en un real “desarrollo” sustentable, dando contención a aquellos agricultores que por diversas razones no han adoptado la tecnología. Además, y no menos importante, sería interesante identificar y profundizar las razones “internas” de estos agricultores que han podido resistir a las presiones del contexto.

Referencias bibliográficas

Blandi ML, NA Gargoloff, CC Flores & SJ Sarandón (2009) Análisis de la sustentabilidad de la producción hortícola bajo invernáculo en la zona de La Plata, Argentina. Revista Brasilera de Agroecología. Vol 4 (2): 1635-1638.

Bourdieu P (1991) El sentido práctico. Madrid: Taurus

García M (2014) Crítica al enfoque clásico de innovación tecnológica: Estudio de caso del invernáculo en el Cinturón Hortícola Platense. Geograficando 10 (1). Disponibleven:http://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/GEOv10n02a01. Último acceso: 15 de marzo de 2015.

Hang G, C Kebat, ML Bravo, G Larrañaga, C Seibane, G Ferraris & V Blanco (2010) Identificación de sistemas de producción hortícola en el partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Bioagro*, *22*(1), 81-86.

Marasas M, ML Blandi, N Dubrovsky Berensztein & V Fernandez (2014) Transición agroecológica de sistemas convencionales de producción a sistemas de base ecológica. Características, criterios y estrategias. En:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. SJ Sarandón & CC Flores editores. La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata. Capítulo 15 : 411 - 436

Porto Goncalves CW (2012) A ecologia política na América latina: reapropiação social da natureza e reinvenção dos territórios. INTERthesis 9(1):16-50

Sarandón SJ (2008) La agroecologia en la formación de profesionales de la agronomía: una necesidad para una agricultura sustentable. VIII Congreso SEAE, Bullas, Murcia 6pp

Seibane CS, G Larrañaga, C Kebat, G Hang, G Ferraris & ML Bravo (2014) Redes para la promoción del desarrollo territorial en el cinturón hortícola platense. Reflexiones y aportes. Mundo Agrario *15*(29).

Selis D (2012) Análisis de la institucionalidad asociada a los procesos de innovación tecnológica en el sector hortícola del Gran La Plata. Mundo Agrario 12 (24) :25pp.

Toledo VM (2005) La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. LEISA Revista de Agroecología. 20-4 :16-19.

A2-541 Sucesión post clausura al pastoreo en pastizal halófito. Cambios florísticos y edáficos y su relación

Bolaños Víctor R A[1], Vecchio M Cristina[1] & Golluscio Rodolfo A[2]

[1] Cátedra de Forrajicultura y Praticultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119, CP 1900, La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. [2] Cátedra de Forrajes. Facultad de Agronomía de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires. IFEVA (UBA- CONICET). Av. San Martín 4453, C1417DSE - Buenos Aires, Argentina. victorarielbolaos@gmail.com

Resumen

La reinstalación de especies nativas en pastizales degradados es una valiosa herramienta para su recuperación forrajera. Su efectiva aplicación requiere de información sobre la relación entre las especies y el estado de salud del suelo. Aquí se presenta la hipótesis que en los ambientes halófitos del pastizal de la Pampa Deprimida (estepas de halófitas) existe la relación que a mayor presencia de *Chloris berro*i (Chl) hay una mejor condición edáfica. Se partió de 96 censos florísticos con muestras de suelo, en estepas con diferentes manejos del pastoreo. Se encontró que en las estepas con alta cobertura de *Chl.* aumentaba la materia orgánica (MO), disminuía el pH y la conductividad eléctrica (Ce) del suelo. Contrariamente a lo encontrado con *Distichlis* sp. (Dis), cuya mayor presencia se correspondía con suelos de pH más alcalinos, con mayores Ce y con menos MO. Nuestros resultados sugieren que las estepas dominadas por *Chl*. indicarían estados edáficos más saludables,

Palabras-clave: ambiente halomórfico, gramíneas nativas, especie indicadora, recuperación, suspensión del pastoreo.

Abstract

The reinstallation of native species in degraded grassland is a valuable recovery strategy, for better implementation is key information from these species and its relationship with the system and their status. Here the hypothesis that halomorphic environments in the Depressed Pampa grasslands (steppes of halophytes) there is a relationship that a more presence of *Chloris berroi* better soil condition. It began with a base of 96 floristic samples with soil samples at sites with different management of grazing. It was found that in steppes whit high *Chl.* coverage increasing the organic matter (OM), decreased the pH and electrical conductivity (Ce). Contrary to what was found with *Distichlis sp*., whose main presence matched to more alkaline soils and higher (Ce) and less (MO). This suggests that the steppes dominated by *Chl*. would indicate successional stages more favorable condition, related to better soil condition.

Keywords: halomórfico environment, native grasses, indicator species, recovery, suspension of grazing.

Introducción

La Pampa Deprimida comprende una superficie de 60.000km^2 en el centro-sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Soriano et al, 1991; SENASA, 2005). El clima es templado sub-húmedo y el pastizal mesotérmicos es el bioma predominante (Cabrera, 1999). Si bien este tipo de pastizal ha evolucionado con bajas presiones de pastoreo, desde la introducción del ganado domestico por los europeos y con la posterior expansión agrícola

se ha sometido a distintas presiones de uso y un notable aumento en la presión que ejerce el disturbio pastoreo.
Todo disturbio actúa como un modelador determinante de la estructura y funcionamiento de un sistema y dichos efectos pueden ser considerados a distintos niveles de organización y escalas de análisis (Chaneton et al, 1991). Los efectos del pastoreo, por su parte, producen cambios en la estructura del canopeo o la composición de especies, como también sobre los flujos de materia y energía del sistema (Milchunas &Lauenroth, 1993; Piñeiro et al. 2009). La evidencia registrada en distintos ambientes del pastizal de la Pampa Deprimida muestra que, según el ambiente que se observe, hay diferencias en la respuesta al pastoreo tanto en la vegetación como en el suelo, en los más fértiles llevo a aumentos en la riqueza y diversidad de especie, principalmente por el arribo de exóticas no forrajeras, pero sin generar modificaciones a nivel edáfico (Rusch & Oesterheld, 1997). En ambiente más pobre (estepa de halófitas), el aumentos en la presión del pastoreo generó perdida de la riqueza y diversidad florística y generó cambios importantes en el suelo (Vecchio, 2014). Como punto en común se destaca en ambos casos una consecuente pérdida de la productividad y potencial forrajeo del sistema.

Cuando una comunidad natural ha sido radicalmente modificada producto de un disturbio, al suspender dicho disturbio, suele dar inicio a la sucesión secundaria y tender a otros estados o al previo (McCook, 1994). En los distintos ambientes del pastizal de la Pampa Deprimida el efecto del cambio en el manejo del pastoreo (de pastoreo continuo a rotativo) o la exclusión dio como resultados mejoras en la performance forrajera consecuente a una reinstalación de especies nativas y/o naturalizadas de alto valor forrajero (Jacobo et al, 2006; Vecchio, 2014) La recuperación productivas de ambientes degradados a partir de la reinstalación de éstas especies evidencia ventajas respecto al remplazo de la comunidad natural por especies cultivadas, como un menor costo, menor riesgo ecológico y conservar la heterogeneidad del ambiente y con ello los beneficios de los servicios ecológicos del bioma pastizal. Los programas de restauración no requieren de insumos e involucran frecuentemente descansos y manejos en el pastoreo. La información recopilada devela que los pastizales de la Pampa Deprimida poseen una notable capacidad de recuperación tras la aplicación de dicha técnica.

Es clave para una mejor aplicación de esta estrategia contar con información de dichas especies que junto a otras características del ecosistema permita integrar variables ambientales difíciles de medir directamente como las edáficas (Anderson, 1980; O'Connor et al, 2001; Pyke et al, 2003). *Chl* es una gramínea nativa de verano de buen valor forrajero potencial regeneradora de ambientes degradados y tiene la particularidad de encontrarse casi exclusivamente en los ambientes halomórficos del pastizal. Se desconoce hasta la actualidad experimentos en comunidades halófitas donde después de la suspensión del disturbio o cambio en el manejo del pastoreo se haya evaluado la relación entre la vegetación y las propiedades edáficas, lo que permitiría poder usarse como una herramienta indicadora de condición del ambiente. Se plantearon dos objetivos de trabajo, 1) identificar los cambios en la cobertura relativa de Chl durante la sucesión que tiene lugar post exclusión al pastoreo en la estepa de halófitas y 2) evaluar la relación entre la presencia de Chl y Dis y algunas variables edáficas. Para cumplir con estos objetivos se plantearon dos hipótesis, ambas puestas a prueba mediante experimentos mensurativo (Hurlbert 1984). Hipótesis 1, tras la eliminación del disturbio pastoreo *Chl* adquiere ventaja en la cobertura relativa de la comunidad simplemente porque era más preferida. Hipótesis 2 la mayor presencia de Chl es un claro indicio que el estado de salud edáfico es superior al encontrado cuando la especie predominante es *Dis*.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

Los datos censales florísticos fueron recopilados en trabajos previos. Los mismos corresponden a sitios seleccionados con predominio de estepa de halófitas en 3 establecimientos ganaderos contiguos ubicados al noreste de la Pampa Deprimida, localidad de Vieytes, partido de Magdalena (57º 37' O 35º 15' S). Todos dedicados a la cría de ganado bovino con similares categorías de animales, carga (0,8 a 1 EV ha-1) y un método de pastoreo que no incluía periodos de descanso. Las parcelas venían siendo conducidas bajo diferentes manejos del pastoreo, dos de ellas fueron pastoreadas continuamente por más de 50 años, otras dos a partir de 1999 se le aplicó pastoreo rotativo y adyacente a estas se cercaron dos parcelas que fueron excluidas al ganado vacuno quedando como resultante 6 parcelas (dos bajo pastoreo continuo, dos bajo pastoreo rotativo y dos clausuras). Cada año desde 1999 y hasta 2003 las 6 parcelas fueron censadas (interrumpido en los años 2004 y 2005) con el método de Braun-Blanquet, (1979). De dichos censos se obtuvo una lista completa de especies presentes, su cobertura y la cobertura total en 25m^2 de entre 3 a 5 sitios fijos por parcela. Partiendo de esta información para este trabajo se utilizó la cobertura total y la cobertura especifica de *Chl.* y *Dis.* en cada otoño de todos los años relevados. Además en cada sitio de muestreo de la vegetación, en enero de 2007, se recolectó una muestra de suelo compuesta por dos submuestras, tomadas de los primeros 10 cm superficiales. Posteriormente en el Laboratorio de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) se realizaron análisis del contenido de *Materia orgánica* (Walkley y Black 1934), *pH actual*: relación suelos-agua 1:2,5 mediante el método de medición en pasta (PROMAR 1991) usando pHmetro y *Salinidad:* conductividad eléctrica de extractos de saturación de suelos, usando conductímetro. 3 3. Al final del período experimental se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson (r) entre i) la cobertura vegetal de *Chl.* y las variables de las propiedades edáficas.

Resultados y discusión

La cobertura de *Chl.* aumento gradualmente durante la sucesión que tuvo lugar en la estepa de halófita pos exclusión al pastoreo en el año 1999 hasta un punto, tras el cual luego comenzó a disminuir (Figura 1). Al año siguiente de la exclusión la cobertura de *Chl.* aumento a más del doble, llegando a ocupar el 40% de la superficie del suelo en años subsiguientes y registrando descensos importantes a edades más avanzadas de la sucesión (Figura 1). Que al momento de iniciada la clausura (año 1999), en los sitios se registrara la presencia de *Chl.* (Figura 1), da indicios de la existencia de una potencial fuente de material propagativo que pudiera actuar como foco de diseminación de la especie. Por otro lado, que la expresión de dicho foco haya sido tan explosiva posterior a la clausura, sugiere que el disturbio pastoreo ejercía una fuerte presión sobre esta especie, siendo que pudiera ser una especie preferida por los animales y por tal, al suprimir dicha selección, se vería favorecida. El fuerte retroceso en la población de *Chl.* encontrado en edades avanzadas de la sucesión se corresponde con un aumento de la cobertura vegetal y riqueza específica (Vecchio 2014). Tal hecho, daría indicios de la actuación de fenómenos de competencia entre las especies y que *Chl.* retroceda en tal circunstancia, sienta precedentes de ser una especie pobremente competidora por recursos.

Los resultados de este trabajo revelan que existe una correlación entre los cambios florísticos y edáficos que se suscitan en la estepa de halófita tras la sucesión que tiene lugar pos exclusión al pastoreo o como consecuencia de cambios en el manejo del pastoreo (continuo por rotativo).El aumento en la cobertura de *Chl.* registró una correlación positiva con el contenido de MO (r^2 = 0,78) y negativa con el pH (r^2= 0,84) y Ce (r^2= 0,52); (Figura 2)El pH tendió a ser más cercano a la neutralidad a mayor porcentaje de *Chl.* en la cobertura total de la vegetación. En contraposición, las parcelas con mayor predominio de especies del género *Dis.* en la cobertura, registraron en el suelo un menor contenido de MO, niveles

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de pH más alcalinos y valores de Ce mayores (Figura 2). Esto da cuenta que algunas variables de las propiedades edáficas encontrada en las estepas son diferentes según la especie dominante fuera una u otra.

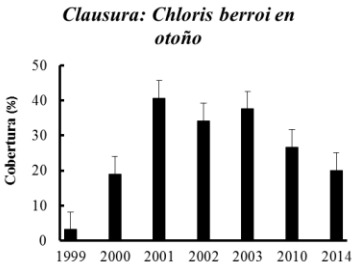


FIGURA 1. % de cobertura de *Chloris berroi* en el suelo durante 15 años de sucesión pos exclusión al pastoreo en la estepa de halófitas del pastizal de la Pampa Deprimida.

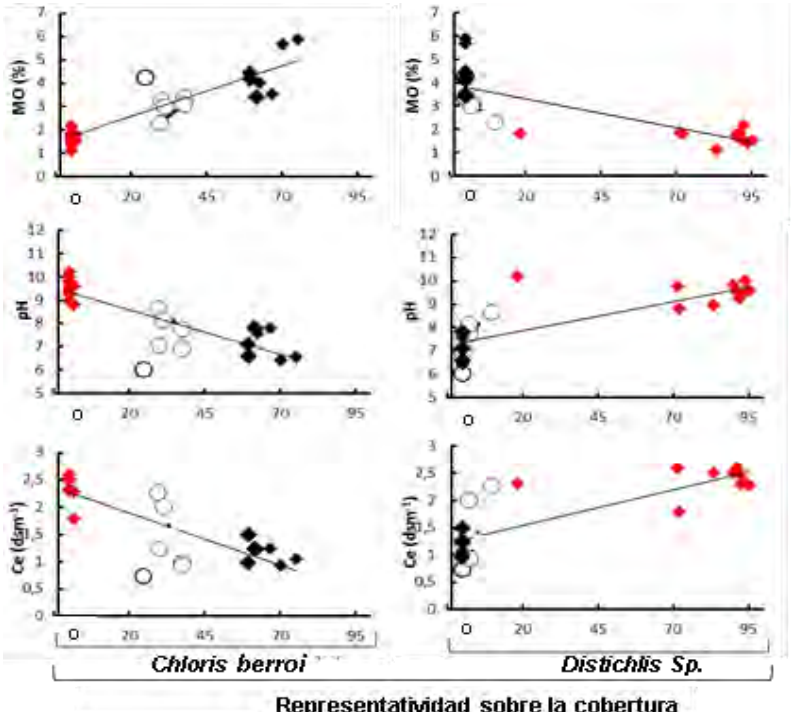


FIGURA 2. Correlación entre el % de materia orgánica MO, pH y conductividad eléctrica (Ce) y la cobertura relativa de dos especies (*Chloris berroi y Distichlis* sp) en estepas de halófitas del pastizal de la Pampa Deprimida con diferente manejo en el pastoreo: continuo ♦, rotativo ○ y clausura ♦

En todos los casos la mayor presencia de *Chl.* en la cobertura del suelo estaría relacionado a una condición edáfica de la estepa más saludable. Trabajos relacionados, mostraron como en situaciones donde *Chl.* era dominante en la cobertura, se correspondía con valores mayores de productividad primaria neta aérea (PPNA) y de forraje con mayor calidad nutricional (trabajo en redacción). Vazquez y colaboradores (2001) relacionaron variables edáficas y su significancia en la PPNA de estepas en la Pampa Deprimida y encontraron que entre otras variables, el pH podía predecir con mayor significancia la PPNA del ambiente. Otros autores han trabajado en este pastizal encontrando correlación entre la vegetación y el suelo y en función a ello han podido definir ambientes (Burkart et al., 2005; Perelman et al., 2005), pero hasta el momento no se han registrado trabajos que correlacionaran distintas situaciones de cobertura de la vegetación con el estado de condición del suelo de la estepa. Cabe destacar la importancia de estudios posteriores que develen que incidencia tienen esas especies en los cambios registrados en el suelo.

Conclusiones

La cobertura de *Chloris berroi* en la estepa de halófita se ve favorecida cuando el método de pastoreo incluye periodos de descansos y la mayor representatividad de esta especie en la estepa indica un estado más saludable de este ambiente.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimentos
A las Cátedras de Forrajicultura y Praticultura y de Edafologia de la FCAyF UNLP.

Referencias bibliográficas

Anderson D, J Del Aguila, A Marchi, JC Vera, E Orionte,& A Bernardón (1980) Manejo racional de un campo en la región árida de Los Llanos de La Rioja. INTA, Bs. As.

Braun-Blanquet, J.(1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid.

Bilenca, D & F Miñarro (2004) Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Ed. Fundación Vida Silvestre. 352pp

Burkart SE, MF Garbulsky, CM Ghersa, JP Guerschman, RJC León, M Oesterheld & SB Perelman. (2005) Las comunidades potenciales del pastizal pampeano bonaerense. Pp. 379-399. En: M. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León. Editorial Facultad de Agronomía. UBA.

Chaneton EJ & JM Facelli (1991) Disturbance effects plant community diversity: spatial scales and dominance hierarchies. Vegetatio 93: 143-155.

Jacobo EJ, AM Rodríguez, N Bartoloni & VA Deregibus. 2006. Rotational grazing. Effects on Rangeland Vegetation at a Farm scale. Journal of Range Management 59: 249-257.

McCook LJ (1994) Understanding ecological succession: causal models and theories, a review. Vegetatio 110: 115-147.

Milchunas DG, & WK Lauenroth.(1993) Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. Ecological Monographs 63: 327-66.

O'Connor T, Haines L & A Snyman(2001) Influence of precipitation and species composition on phytomass of a semiarid African grassland. Journal of Ecology 89: 850-860

Perelman SB; Batista WB & RJC León(2005). El estudio de la heterogeneidad de la vegetación. Fitosociología y técnicas relacionadas. pp 321-350. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León. Editorial Facultad de Agronomía, UBA.

Pyke E, D Herrick J, Shaver P, & M Pellant (2003).What is the standard for rangeland health assessments?. Proc. VII International Rangeland Congress 764-766

Rusch G & M Oesterheld(1997) Relationship productivity, and species and functional group diversity in grazed and non-grazed Pampas grasslands. Oikos 78:519-526.

Holling, CS 1(973) Resilience and stability of ecological systems. Ann. Rev.Ecology.Systems 4: 1-23

Shannon CE. & W Weaver.(1963) The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana 2: 178-199

Soriano A (1992) Río de la Plata grasslands. In: Coupland, R.T. (Ed.) Natural grasslands: introduction and western hemisphere. Ecosystems of the World. Elsevier, Amsterdam. pp 367-407

Tilman D, Reich PB. & JMH Knops.(2006) Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. Nature 441: 629-632.

Vazques P, JL Azquez, JL Costa & P Godz.(2001) Predicción de la PPNA de pastizales naturales de la Pampa Deprimida utilizando propiedades del suelo. Soil Science 19 (2) 136-143.

Vecchio, MC (2014) Modificaciones en la vegetación y el suelo inducidos por el manejo del pastoreo en la estepa de halófitas de la Pampa Deprimida. Tesis para obtener el grado de Magister en Recursos Naturales, Escuela para Graduados Alberto Soriano. FAUBA, Argentina, 143 pp.

Walkley A & JA Black (1934) An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic titration method. Soil Science. 37:29–38.

A2-573 Quais são os efeitos do manejo com queima da vegetação nas propriedades físico-hídricas do solo?

Eduardo Saldanha Vogelmann[(1)]; Juliana Prevedello[(1)]; José Miguel Reichert[(2)]; Fernando Luis Ferreira de Quadros[(2)]

[(1)]Professor da Universida de Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, Brasil; eduardovogelmann@furg.br; julianaprevedello@furg.br. [(2)]Professor da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Brasil; reichert@ufsm.br; flfquadros@yahoo.com.br

Resumo

O fogo tem sido amplamente utilizado pelos agricultores, como um instrumento de manejo no sistema produtivo. O objetivo deste trabalho foi analisar as alterações nas características físico-hídricas de um campo nativo submetido à queima. O trabalho foi realizado em um Planossolo com vegetação composta predominantemente por *Paspalum notatum*, sendo delimitados os seguintes tratamentos: sem queima; sem queima há 5 anos; sem queima há 3 anos; sem queima há 1 ano; 2 meses após queima; 4 meses após queima; e 6 meses após queima. As propriedades do solo analisadas foram condutividade hidráulica do solo saturado, permeabilidade ao ar, densidade, porosidade total, macroporosidade, microporosidade, composição granulométrica e teor de matéria orgânica. A densidade do solo apresentou valores maiores nas camadas subsuperficiais e menores nas camadas superficiais. Não houve alteração na condutividade hidráulica saturada e no teor de matéria orgânica do solo em função do manejo da vegetação com queimadas. Porém, a permeabilidade ao ar é reduzida significativamente na camada superficial (0 – 5 cm), mas tende aos valores iniciais a partir de 4 meses após a queima, podendo resultar em um retardamento do crescimento da vegetação e consequentemente prejuízo a atividade agropecuária.

Palavras-chave: condutividade hidráulica de solo saturado; permeabilidade ao ar; porosidade total; densidade do solo.

Abstract: The fire has been widely used by farmers as a management tool in the production system. The objective of this study was to analyze the changes in the physical and hydraulic characteristics of a native pasture, subjected to burning. The study was conducted in a Albaqualf with vegetation predominantly composed by *Paspalum notatum*, the following treatments being defined: without burning; without burning for 5 years; without burning for 3 years; without burning for 1 year; 2 months after burning; 4 months after firing; and 6 months after burning. Soil properties analyzed were: saturated soil hydraulic conductivity, air permeability, density, total porosity, macro porosity, microporosity, particle size distribution and organic matter content. Soil bulk density was highest in the subsurface layers and lower the upper layers. There was no change in the soil saturated hydraulic conductivity and the soil organic matter content due to the vegetation burning. However, the air permeability is reduced significantly in the surface layer (0-5 cm), but tends to the initial values from 4 months after burns, but may result in a reduction of vegetation growth and consequently economic losses to farming.

Keywords: saturated soil hydraulic conductivity; air permeability; total porosity; bulk density.

Introdução

O fogo incide sobre a vegetação desde tempos remotos e é amplamente utilizado como ferramenta de manejo na abertura de novas áreas agrícolas, no controle de plantas daninhas e pragas de lavouras e como forma de manejo das pastagens, principalmente em pequenas propriedades agrícolas familiares. Entretanto, durante a queima são formadas substâncias hidrofóbicas as quais se tornam fortemente cimentadas na camada subsuperficial do solo, podendo resultar na formação de camadas repelentes à água e aumento do potencial de perdas por erosão (Uhde, 2009).

De acordo Hernani et al. (1987) a queima promove a formação de crosta superficial, que reduz a infiltração da água no solo, podendo resultar em redução da produção das pastagens. Sharrow & Wright (1977) e Mallik et al. (1984) também constataram ainda outras modificações em características físicas, como redução na porosidade, na infiltração e no armazenamento da água, sob pastagem nativa, submetida à queima. Contudo, o uso do fogo é uma estratégia de renovação das pastagens de baixo custo para os agricultores e por isso ainda é utilizada, embora venha sendo desestimulada devido ao impacto ambiental gerado pelas queimadas. Porém, não foram encontrados registros na literatura de trabalhos nesse âmbito no sul do país bem como sob áreas de campo nativo onde a prática das queimadas ainda é usual. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar as alterações nas características físico-hídricas de um campo nativo submetido à queima.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no período entre os anos de 2006 e 2011, em um Planossolo Háplico Distrófico típico, localizado no município de Santa Maria/RS. A área está situada aproximadamente a 80 m de altitude. A região caracteriza-se pela ocorrência de precipitação pluvial anual de 1500 mm, distribuídas ao longo de todos os meses do ano, sendo o clima enquadrado na zona Cfa, segundo a classificação de Köppen, com médias anuais de temperatura de 19,3° C.

A pastagem natural estudada era composta predominantemente por *Paspalum notatum*, pastejadas por bovinos de corte. Foram delimitados os seguintes tratamentos: sem queima; sem queima há 5 anos; sem queima há 3 anos; sem queima há 1 ano; 2 meses após queima; 4 meses após queima; e 6 meses após queima.

Para determinação da densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade, foram coletadas amostras com estrutura preservada com cilindros metálicos com 5,7 cm de diâmetro e 0,04 cm nas camadas de 0 – 5, 5 – 10 e 10 – 20 cm. Para determinação da condutividade hidráulica do solo saturado (Ksat) e da permeabilidade ao ar foi realizada uma coleta específica de amostras com estrutura preservada nas diferentes camadas estudadas. Na determinação da Ksat foi utilizado um permeâmetro de carga decrescente (Hartge & Horn, 1992). A permeabilidade do solo ao ar (kar) foi medida em amostras com umidade equilibrada na tensão de 10 kPa, utilizando-se um permeâmetro de ar (Horn et al., 2004). Foram ainda coletadas amostras deformadas para determinação da composição granulométrica pelo método da pipeta e matéria orgânica (EMBRAPA, 1997).

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição de normalidade. A Ksat teve que passar por transformação logarítmica para seguir a distribuição normal. Procedeu-se a análise de variância e comparação de médias utilizando-se o teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados e Discussões

Comparando as diferentes áreas e camadas estudadas verificou-se que não existem diferenças percentuais marcantes na distribuição das diferentes frações granulométricas entre as mesmas, com o predomínio da fração silte e teor intermediário de areia, essa distribuição das classes de tamanho de partículas, determinam a classe textural franco siltosa para todas as camadas (Tabela 1).

TABLA 1. Composição granulométrica do solo nas camadas estudadas do campo nativo.

Camada (cm)	Areia grossa (g kg^{-1})	Areia fina (g kg^{-1})	Silte (g kg^{-1})	Argila (g kg^{-1})
0 – 5	68	262	553	117
5 – 10	56	252	566	127
10 – 20	50	273	546	131

Foram encontrados os maiores valores de densidade do solo nas camadas subsuperficiais (5 – 10 e 10 – 20 cm) e os menores na camada superficial (0 – 5 cm), caracterizando a ocorrência de compactação em subsuperfície, a qual, provavelmente é derivada da compressão externa efetuada pelo pisoteio animal (Uhde, 2009) (Tabela 2). Entretanto, os valores de densidade estão abaixo do limite crítico de densidade (1,5 a 1,6 g cm^{-3}) proposto por Reichert et al. (2009).

Nas camadas subsuperficiais foi observado, em todos os sistemas de manejo, associado à elevada densidade do solo a menor porosidade total (Tabela 2), sendo essa composta predominantemente por microporos. Na camada de 0 – 5 cm encontraram-se os maiores valores de porosidade total e macroporosidade, reduzindo com o aumento da profundidade, essas propriedades apresentaram relação inversa com a densidade do solo. Isso decorre do maior teor de matéria orgânica (Tabela 2) e da elevada quantidade de raízes presentes nessa camada, uma característica marcante da vegetação presente no local, a qual era composta predominantemente por gramíneas, as quais apresentam um sistema radicular fasciculado muito desenvolvido principalmente nos primeiros centímetros do solo, isso também foi observado por Sousa e Alves (2003).

As camadas de 5 – 10 e 10 – 20 cm, além da elevada densidade, apresentaram valores porosidade de aeração inferior a 0,10 m^3 m^{-3}, valor considerado como o mínimo para garantir adequada aeração do solo, como relatado em Reichert et. al., (2009). Segundo Dias Junior (2000), o efeito primário da compactação é a redução do volume de poros, causando um reagrupamento das partículas. O aumento da densidade do solo e a redução da porosidade alteram a capacidade de trocas gasosas, retenção de água, condutividade hidráulica e resistência do solo à penetração ocasionando impedimento mecânico ao crescimento de raízes (Reichert et al. 2009).

A permeabilidade ao ar apresentou comportamento semelhante à condutividade hidráulica, sendo maior na camada superficial, reduzindo com o aprofundamento no solo, isso pode ser explicado pela maior porosidade total, macroporosidade e menor densidade nas camadas superficiais. Entretanto, nas camadas superficiais dos sistemas de manejo de 2 e 4 meses após a queima observou-se redução significativa da permeabilidade ao ar, corroborando com o descrito por Sharrow & Wright (1977) e Mallik et al. (1984) que estudando pastagens nativas manejadas com queimadas, observaram o entupimento dos poros e alterações no fluxo de água, na camada superficial pelas cinzas oriundas da queima da vegetação. No entanto, não se observou variação na composição da porosidade do solo, indicando que as cinzas não afetam significativamente o volume de poros, mas a qualidade dos poros,

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

alterando a continuidade do sistema poroso. Destaca-se ainda, que a permeabilidade ao ar é uma propriedade mais sensível a alterações no sistema poroso que a condutividade hidráulica saturada, a qual não apresentou alterações para os diferentes manejos, pois de acordo com e Mesquita & Moraes (2004), essa propriedade apresenta-se intimamente relacionada com a macroporosidade.

TABLA 2. Porosidade total, macroporosidade, microporosidade, densidade do solo, teor de matéria orgânica, condutividade hidráulica do solo saturado e permeabilidade ao ar na tensão de 10 kPa nas camadas estudadas sob diferentes sistemas de manejo do campo nativo.

Camada (cm)	Sem Q.[(1)]	Q. há 5 anos[(2)]	Q. há 3 anos[(3)]	Q. há 1 ano[(4)]	2 meses Q. [(5)]	4 meses Q. [(6)]	6 meses Q. [(7)]
				Porosidade total (cm^3 cm^{-3})			
0 – 5	0,59	0,57	0,57	0,55	0,57	0,58	0,61
5 – 10	0,46	0,49	0,51	0,46	0,52	0,49	0,50
10 – 20	0,43	0,47	0,46	0,42	0,44	0,44	0,44
				Macroporosidade (cm^3 cm^{-3})			
0 – 5	0,11	0,10	0,12	0,09	0,10	0,11	0,12
5 – 10	0,06	0,08	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06
10 – 20	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05
				Microporosidade (cm^3 cm^{-3})			
0 – 5	0,48	0,47	0,45	0,46	0,47	0,47	0,49
5 – 10	0,40	0,41	0,44	0,39	0,47	0,42	0,44
10 – 20	0,37	0,40	0,41	0,38	0,38	0,39	0,39
				Densidade do solo (g cm^{-3})			
0 – 5	1,07	1,10	1,15	1,14	1,01	1,09	1,06
5 – 10	1,33	1,40	1,47	1,44	1,22	1,37	1,38
10 – 20	1,38	1,37	1,45	1,39	1,36	1,39	1,39
				Matéria orgânica (g kg^{-1})			
0 – 5	2,9	2,8	3,2	2,8	2,8	2,7	2,7
5 – 10	2,0	2,1	1,6	1,7	1,6	2,0	1,9
10 – 20	1,8	1,6	1,4	1,3	2,1	1,7	1,6
				Condutividade hidráulica (mm h^{-1})			
0 – 5	145,3 a	102,4 a	139,3 A	114,8 a	131,7 a	94,2 a	106,7 a
5 – 10	44,9 a	40,2 a	30,3 A	36,9 a	48,9 a	43,5 a	32,4 a
10 – 20	31,8 a	38,9 a	35,7 A	33,5 a	41,5 a	30,2 a	29,9 a
				Permeabilidade ao ar na tensão de 10 kPa (µm²)			
0 – 5	39,1 a	27,8 b	39,8 A	37,6 a	25,4 b	28,5 b	45,3 a
5 – 10	12,4 a	16,4 a	10,5 A	14,3 a	13,4 a	15,6 a	16,7 a
10 – 20	11,2 a	8,8 a	12,9 A	9,4 a	7,8 a	11,3 a	7,1 a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Cv – Coeficiente de variação (%). [(1)]sem queima. [(2)]queimado há 5 anos. [(3)]queimado há 3 anos. [(4)]queimado há 1 ano. [(5)]2 meses após a queima. [(6)]4 meses após a queima. [(7)]6 meses após a queima.

Em relação a condutividade hidráulica saturada, na camada de 0 – 5 de todos os sistemas de manejo, observou-se elevada Ksat associada à maior macroporosidade e porosidade total (Tabela 2). Ocorreu um decréscimo acentuado da Ksat nas demais camadas, a qual está relacionada com a redução da porosidade total, a qual passa a ser composta por um maior volume de microporos em detrimento dos macroporos. Esta relação do menor volume de poros grandes e maior volume de poros menores, demonstra a dependência da condutividade hidráulica em relação aos poros de grande diâmetro, corroborando com Barreto et al. (2001), que encontraram baixas condutividades em solos com pequena porosidade total. Uhde (2009) trabalhando com Argissolos Vermelhos, também encontrou os

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

menores valores de Ksat para os horizontes subsuperficiais e atribuiu isso a elevada microporosidade e menor macroporosidade desses horizontes.

No entanto, para os menores valores dessas variáveis há um melhor ajuste pela equação potencial e à medida que encontramos valores maiores observamos uma dispersão maior dos pontos em relação à linha de tendência. Poulsen et al. (1999), desenvolveu um modelo baseado na condutividade ao ar e porosidade em amostras equilibrada na tensão de 10 kPa, e também, verificou maior dispersão dos valores a medida que há o aumento da porosidade total e dos valores de condutividade ao ar.

Assim, a partir dos resultados é possível inferir que a queima da vegetação por não causar depleção do volume de água infiltrado, provavelmente não afetará a disponibilidade hídrica às plantas, contudo, a redução do volume de massa vegetal sob a superfície pode induzir ao aumento do escorrimento superficial e a ocorrência do processo erosivo conforme destacam Mallik et al. (2004). Em relação à aeração do solo, diferentemente, observa-se que nos primeiros meses após a queima a capacidade de aeração do solo é significativamente reduzida, podendo dificultar o reestabelecimento da vegetação pós queima. Dessa forma, pode-se inferir que a queima apesar de ser uma estratégia de baixo custo para promover a renovação da pastagem, pode nos primeiros 4 meses, repercutir negativamente no desenvolvimento das plantas, provocando um retardamento no crescimento da pastagem, postergando o início do uso da área pelos animais, fato esse que deve ser considerado, pois implica em prejuízo para atividade agropecuária e que deve ser confrontado em relação a outras estratégias de maior custo, como por exemplo a roçada mecanizada, que se bem conduzida resulta em uma rápida renovação da vegetação e, consequentemente, uso precoce da pastagem pelos animais quando comparada à queima.

Conclusões

Não houve alteração na condutividade hidráulica saturada e no teor de matéria orgânica do solo em função do manejo da vegetação com queimadas. Porém, a permeabilidade ao ar é reduzida significativamente na camada superficial (0 – 5 cm), mas tende aos valores iniciais a partir de 4 meses após a queima, podendo resultar em um retardamento do crescimento da vegetação e consequentemente prejuízo a atividade agropecuária.

Referências bibliográficas:

Barreto AN, Oliveira GR, Nogueira LC, Ivo WMPM (2001) Condutividade hidráulica saturada em um solo aluvial do perímetro irrigado de São Gonçalo, PB. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 5: 152-155.

Dias Junior MS (2000) Compactação do solo. In: Novais RF, Alvarez VHV & Chaefer CEGR. Tópicos em ciência do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: 55-94.

EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo (1997). EMBRAPA Solos: 212p.

Giovannini G, Lucchesi S & Giachetti M. (1987) The natural evolution of a burned soil: a three-year investigation. Soil Science, Ottawa, 143(3): 220-226.

Hartge KH & Horn R (1992) Die physikalische Untersuchung von Böden. Stuttgart: Enke.

Mallik AV, Gimingham CH & Rahman AA (1984) Ecological effects of heather burning. I. Water infiltration, moisture retention and porosity of surface soil. Journal of Ecology, 72 (3): 767-776.

Mesquita MGBF & Moraes SO (2004) A dependência entre a condutividade hidráulica saturada e atributos físicos do solo. Ciência Rural, 34: 963-969.

Reichert JM, Suzuki LEAS, Reinert DJ, Horn R & Håkansson I (2009) Reference bulk density and critical degree-of-compactness for no-till crop production in subtropical highly weathered soils. Soil & Tillage Research, 102: 242-254.

Sharrow SH & Wright HA (1977) Effects of fire, ash, and litter on soil nitrate, temperature, moisture, and tobosagrass production in the rolling plains. Journal of Range management, 30(4): 266-270.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Souza ZM & Alves MC (2003) Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 7(1): 2003.
Uhde, LT (2009) Sistema Pedológico em um ambiente antropizado da Depressão Central do RS. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria: 226 pp.

A2-582 Alcances y limitaciones de la aplicación del enfoque agroecológico a sistemas productivos extensivos del centrosur de la provincia de Buenos Aires

Barbera Agustín - agus_barbera@hotmail.com [1], [2],
Carrasco Natalia - carrasco.natalia@inta.gob.ar [1],
Sarandón Santiago - sarandon@agro.unlp.edu.ar [2], [3]

[1] Estación Experimental Agropecuaria Integrada de Barrow (INTA-MAA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (U.N.L.P). [3] Comisión de Investigaciones Científicas (CIC).

Resumen
El enfoque actual para manejar y diseñar los agroecosistemas ha ocasionado problemáticas en las dimensiones económica, social, ecológica. Para lograr un cambio hacia alternativas más sustentables aparece el enfoque agroecológico, siendo un nuevo paradigma para fortalecer los procesos naturales, con una visión holística y sistémica, que perdure en el largo plazo. Se analizaron las potencialidades y limitaciones que tiene el enfoque agroecológico para implementarse en el centro-sur de la provincia de Buenos Aires, mediante entrevistas a diferentes actores del sector productivo. Las principales potencialidades que se obtuvieron son la visualización de la estabilidad y sustentabilidad de los sistemas mixtos, y la búsqueda de alternativas sustentables por parte de diferentes actores. Las mayores limitaciones fueron la falta de profesionales para un manejo agroecológico, y la no visualización de la Agroecología como alternativa.
Palabras clave: agroecología; actores agropecuarios; entrevistas.

Abstract
The current approach to managing and designing agro-ecosystems has caused problems in the economic, social, environmental dimensions. To achieve a shift towards more sustainable alternatives agroecological approach appears to be a new paradigm to strengthen natural processes, with a holistic and systemic that lasts over the long term. The potentialities and limitations of the agro-ecological approach to be implemented in the south-central province of Buenos Aires, through interviews with various actors in the productive sector were analyzed. The main potentials that were obtained are viewing the stability and sustainability of mixed systems, and finding sustainable alternatives by different actors. The major constraints were lack of professional for agro-ecological management, and non-display of agroecology as an alternative.
Keywords: agroecology; agricultural actors; interviews.

Introducción

La agricultura mundial y particularmente la de Argentina, ha enfrentado a lo largo de los años importantes transformaciones tecno-productivas. Un denominador común de la agricultura actual es la escasa sustentabilidad de los agroecosistemas (Tittonell & De Grazia, 2011).

Si bien cualquier tipo de agricultura implica una simplificación del sistema y una importante reducción de la biodiversidad, la agricultura actual se caracteriza por su gran uniformidad a nivel genético y específico, a nivel parcela, finca y región, lo que se traduce en la uniformidad del paisaje (Sarandón, 2002). Como consecuencia se genera un mayor uso de insumos para suplir el adecuado funcionamiento de los servicios ecológicos que se han perdido (Iermanó & Sarandón, 2010).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Esto sugiere que el enfoque actual no promueve un desarrollo sustentable del sector agropecuario. Es necesario, un nuevo paradigma que formule soluciones partiendo de la consideración y fortalecimiento de las interacciones que ocurren entre los componentes de los sistemas agropecuarios (Sarandón & Flores, 2014). Así, la Agroecología aparece como una alternativa que cumple los objetivos de este nuevo paradigma.

El centro-sur de la Provincia de Buenos Aires, históricamente ha tenido sistemas agropecuarios mixtos, diversificados, formando parte de la zona triguera de esta provincia (Acuña, 1995). En los últimos años, los sistemas se han simplificado, con una marcada agriculturización y gran incorporación del cultivo de soja (Bilello & Block, 2013). Esto, aparece como un problema para la aplicación de la Agroecología. Un sistema mixto está más cercano a la propuesta agroecológica, dado por la presencia del ganado, que no solo diversifica las actividades, dándole menor riesgo, si no que implica tener mayor biodiversidad implantada o natural, y ejerce un papel importante en el ciclado de nutrientes mediante el bosteo. A pesar de la agriculturización, permanecieron algunos establecimientos que no siguieron con el enfoque dominante, sino que plasmaron un enfoque agroecológico, demostrando su viabilidad y éxito (Cerdá et al., 2014). Sin embargo, la singularidad de estos últimos, lleva a pensar que hay una serie de limitantes que están frenando la adopción de este manejo, por lo que se propone como objetivo analizar las potencialidades y limitaciones de la aplicación del enfoque agroecológico en establecimientos agropecuarios extensivos en el centro-sur de la provincia de Buenos Aires.

Metodología

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas o de respuestas libres a diferentes actores del sector agropecuario (López Estrada & Deslauriers, 2011), que constaban de una serie de preguntas-guía relacionadas al tipo de producción realizada, caracterización del sistema productivo de la zona, cómo es la toma de decisiones, y qué cosas son necesarias, dejando al entrevistado explayarse comentando sobre su realidad, contexto, experiencias o lo que considerara pertinente mencionar. Las preguntas se realizaron en un ambiente distendido, sin crear situaciones de presión. No se ofreció una explicación detallada sobre el estudio para evitar una respuesta prejuiciada.

Fueron entrevistados seis productores familiares de la zona de estudio: tres agrícolas puros y tres mixtos. Asimismo, un total de nueve ingenieros agrónomos: tres que son asesores en al ámbito privado, tres del ámbito estatal que se desempeñan en el INTA- en la Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (EE) (convenio INTA-MAA)- y tres que son docentes en la Escuela Agropecuaria de Tres Arroyos (EA).

El análisis de las entrevistas se realizó extrayendo las apreciaciones que cada uno mencionó y calificó de carácter negativo o positivo en relación a las preguntas guía y los temas por los que se explayó y consideró pertinente, como fue mencionado previamente.

Luego, se relacionó lo anterior con los otros entrevistados en cada grupo de actores, para reconocer las similitudes y diferencias que tenían en su discurso, y así- desde el enfoque agroecológico como marco teórico- poder disuadir cuáles son limitaciones y potencialidades para la aplicación de la Agroecología a la zona de estudio.

Resultados y discusión

Se presentan las posibles limitaciones y potencialidades surgidas de las apreciaciones de los entrevistados. Se muestra entre paréntesis qué grupo de entrevistados mencionó cada

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

una, siendo condición que haya sido coincidente en al menos 2 por grupo: EA, EE, Asesores privados (AP), productores agrícola (PA) y productores mixtos (PM).
Limitaciones:
1-El enfoque actual es simplificado y cortoplacista (EE, EA, AP): para ellos, el enfoque hegemónico de la actualidad lleva a una escasa planificación a largo plazo y de manera sistémica. El análisis es cortoplacista, decidiendo los cultivos de mayor margen económico, como menciona un técnico de EE "*el productor apunta a lo que es rentable en el corto plazo. Entonces ha llevado a que sea menos diversificado*".
2-El elevado uso de insumos con un consiguiente elevado costo de producción, limita una mayor diversidad de cultivos (AP, PM, PA): Varios coincidieron en que esta característica del sistema dominante condiciona el manejo productivo, limitando a elegir los cultivos que dan mayor ganancia, como lo menciona un PA *"No tenés muchas variables para ajustar, y encima los costos se han subido con el tema de malezas resistentes. Estamos teniendo que gastar más para producir*".
3-La predominancia de establecimientos arrendados, con sus elevados precios de alquiler y contratos de poca duración, va en detrimento de un manejo productivo más sustentable (EE, EA, PM): Varios coincidieron en que esta característica de los arrendamientos, condiciona la elección de cultivos, y sólo se piensa en los que mayor margen económico ofrecen, simplificando excesivamente la rotación.
4-Las políticas agropecuarias son desfavorables para cambiar el manejo productivo (EA, PM, PA): varios mencionan que las políticas relacionadas a la producción agropecuaria "*no ayudan*", *"no incentivan a cambiar*", ni a manejar los establecimientos de otra manera.
5-Escasez de profesionales capaces de realizar un manejo más sustentable (EE, EA): en la EE observan que faltan profesionales formados para abordar un enfoque agroecológico en los establecimientos de la zona. Para los ingenieros de la EA, la formación que hay en las Universidades está enfocada hacia el modelo dominante y eso provoca la falta de profesionales con una visión holística y sistémica, a largo plazo.
6-Costoso pasaje de sistemas agrícolas puros a mixtos (EE, PM): varios observan que hay muchos establecimientos que fueron cambiando su producción hacia la agricultura, y la infraestructura para el manejo del ganado se perdió. Por eso, ven muy difícil el pasaje de un sistema agrícola puro a uno mixto por el costo de volver a tener existencias ganaderas e infraestructura.
7-Numerosos productores han dejado la actividad a causa del modelo actual de producción (EE, AP): algunos visualizan que el modelo dominante es altamente dependiente de un paquete tecnológico para producir, basado en insumos, cuyos elevados costos han excluido a numerosos productores que, endeudados, han tenido que dejar la actividad y arrendar o vender sus establecimientos.

Potencialidades:
1-Búsqueda de prácticas alternativas al modelo hegemónico en relación al elevado uso de insumos (EE, EA, AP): desde la EE, se realizan hace muchos años ensayos sobre los sistemas de producción de la zona y sistemas más sustentables, para demostrar la necesidad de las rotaciones y promover los sistemas mixtos. Así, también hace algunos años comenzó un módulo agroecológico para obtener información y demostrar la factibilidad de aplicar este enfoque en sistemas extensivos. Por otro lado, en la EA promueven la formación de alumnos con una visión más sistémica, contemplando la parte social y ecológica de la producción agropecuaria, e intentando formar buenos consumidores. Por último, los AP tratan de promover tecnologías de proceso cuando los productores se lo permiten.
2-Visualización de los sistemas mixtos como más estables y necesarios (EE, EA, PM): consideran que los sistemas mixtos son más estables que los agrícolas puros debido a la diversificación de actividades que implican.

3-Valoración del trabajo en grupo (EA, AP, PA): mostraron una gran valoración de la importancia, riqueza y experiencia de trabajo en grupos.

Analizando todas las apreciaciones anteriores, observamos que la mayor limitante encontrada es la no visualización de la Agroecología como un enfoque, necesario y alternativo al hegemónico. Muchos de los entrevistados, observan los problemas que han sido causados por el modelo dominante- como las limitaciones 1, 2 y 7 anteriores- pero sólo mencionan necesario un cambio en la políticas agropecuarias, incentivos hacia otro tipo de manejo, o aspectos aislados como "tecnologías de procesos", "rotaciones", pero no plantean un nuevo paradigma como lo propone la Agroecología.

Otra de las consecuencias del modelo dominante es la simplificación de los agroecosistemas, y así muchos establecimientos han volcado su producción hacia agricultura pura. Esto conlleva no solo un riesgo más grande, sino que la infraestructura para el manejo del ganado queda en desuso y obsoleta, siendo muy costoso volver a reponerla. El hecho de que los planteos mixtos sean más cercanos a la Agroecología, hace que esto sea una limitante más.

El modelo hegemónico no sólo ha predominado en los establecimientos productivos, sino también en las entidades académicas orientando la formación de los profesionales del agro, casi exclusivamente, con este enfoque. Esto provocó una escasez de profesionales capaces de aplicar el enfoque agroecológico en cultivos extensivos, tal como lo menciona un entrevistado del INTA ante la posibilidad de formar un grupo Cambio Rural: *"Faltaría el asesor que tenga capacidad de generar cuestiones vinculadas a la Agroecología. Hoy no hay. Nosotros ya desde hace un tiempo queremos tener un grupo Cambio Rural. Sí, hay productores interesados, pero donde decís ¿qué profesional ponemos? No, no hay."* Coincidiendo con los actores que la mencionan, la consideramos una gran limitante.

Con respecto a la gran superficie bajo arrendamiento y sus elevados costos, puede implicar una dificultad para un manejo más sustentable, sobre todo por la longitud de los contratos. Si bien es viable un manejo agroecológico en campo arrendado, dado por la disminución de costos que plantea este enfoque, la escasa duración de los contratos de arrendamiento actuaría como una limitante.

A pesar de todo lo anterior, se visualiza un proceso de cambio tanto en la formación escolar, universitaria, así como en los profesionales del medio rural. Desde la formación inicial, en la EA, los docentes promueven la formación de alumnos capaces de interpretar la producción agropecuaria como un sistema complejo, analizándola desde distintos ejes. A su vez, desde algunas universidades nacionales, se forman profesionales con una visión más integral, sistémica, con la inclusión de materias relacionadas a Agroecología. Asimismo, desde la EE se cuenta con muchos años de ensayos que evalúan diferentes rotaciones y sus efectos, con el fin de fomentar la importancia de analizar y manejar los agroecosistemas como tales. Asimismo, desde hace cinco años también llevan adelante el primer módulo agroecológico demostrativo de cultivos extensivos del país.

Por otro lado, varios entrevistados destacan la estabilidad de los sistemas mixtos, y su importancia para el mantenimiento de los recursos, especialmente el suelo. Esta apreciación la consideramos muy importante y una gran potencialidad, ya que consideramos que el manejo que implican estos agroecosistemas tiene muchos puntos en común con el enfoque agroecológico. En esta misma línea, los PM mostraron una serie de potenciales que no presentaron los demás actores, como son la valoración del asesoramiento profesional; tener la línea sucesoria planificada; la toma de decisiones teniendo en cuenta no sólo el hoy, sino

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

considerando las futuras generaciones; la presencia de empleados permanentes; la realización de monitoreos periódicos del estado del suelo. A su vez, son conscientes de la importancia del ganado en los agroecosistemas: "*es un gusto trabajar con hacienda, y manteniendo la fertilidad del suelo", "mucha ganadería para el recurso suelo*" mencionaban.
Otra potencialidad que se desprende de las entrevistas es la valoración positiva del trabajo en grupo. Lo consideramos de gran importancia ya que permite el intercambio de experiencias y saberes, se visualizan distintas realidades productivas y sociales, se logra mayor motivación y compromiso, mejora la comunicación, los resultados, la creatividad. Todas estas ventajas las consideramos de suma utilidad al momento de plantear una transición agroecológica.

Conclusión

Con este trabajo pudimos comprobar que la falta de profesionales capaces de llevar a cabo el enfoque agroecológico a los sistemas de producción, es de las limitaciones más importantes, pero tiene mayor relevancia aún la no visualización de la Agroecología como el paradigma necesario para frenar con los problemas de la actualidad, esperando- la mayoría de los actores entrevistados- una respuesta en las políticas o contexto general. Por eso, es importante seguir mostrando que los problemas que se observan en la actualidad, son a causa del modelo dominante y el enfoque que se ha venido aplicando, y que el enfoque agroecológico es una alternativa viable y necesaria. Partiendo de que los sistemas agropecuarios de característica mixta en la zona de estudio, son los más cercanos al enfoque agroecológico, es importante que haya mayores experiencias que apliquen la Agroecología de manera exitosa, y así se puedan multiplicar. Además, se debe continuar repensando el proceso de formación de profesionales para que sean capaces de llevar a cabo un manejo de los agroecosistemas de una manera sistema, holística y sustentable.

Referencias bibliográficas

Acuña A (1995) Estructuras productivas regionales: Centro y sur de la provincia de Buenos Aires". Publicación de la Unidad Integrada UNMdP-INTA Balcarce. Balcarce.

Bilello G & K Block (2013) Cambios en la producción agraria de Tres Arroyos a partir de la difusión del modelo tecnológico asociado a la soja. VIII Jornadas interdisciplinarias de estudios agrarios y agroindustriales.

Cerdá EO, SJ Sarandón & CC Flores (2014) El Caso de "La Aurora": un ejemplo de aplicación del enfoque agroecológico en sistemas extensivos del sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Benito Juárez, Argentina. En: Sarandón SJ & CC Flores (2014) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Ed. Edulp. La Plata. 16: 437-463 pp.

Iermanó MA & Sarandón SJ (2010) Aplicando la Agroecología en sistemas extensivos de clima templado. Los desafíos de la evaluación y el manejo de la agrobiodiversidad. Cuadernos de Agroecología. ISSN 2236-7934. Vol. 6. 2: 2pp.

López Estrada RE & JP Deslauriers (2011) La entrevista cualitativa como técnica para la investigación en Trabajo Social. Margen 61: 19pp.

Sarandón SJ (2002) La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En: Sarandón SJ & CC Flores (2014) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables, Ed. Edulp. La Plata.

Sarandón SJ & CC Flores (2014) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Ed. Edulp, La Plata.

Tittonell PA & J De Grazia (2011) Un marco conceptual para la identificación y evaluación de alternativas agroecológicas en investigación. Revista Brasilera de Agroecología. 6(2): 3-12.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-593 Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en un establecimiento rural representativo del partido de Tandil. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Ailín Somoza, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, somoza.ailin@gmail.com;
Patricia Vázquez, CONICET, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Humanas y Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, patriciavazquez11@gmail.com;
Diana Ruiz, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, diru01@gmail.com

Resumen
La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad se plantean como los desafíos más importantes a afrontar por la agricultura. El objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico expeditivo de la situación actual de la biodiversidad en un establecimiento rural del partido de Tandil. Para esto se tuvo en cuenta el Punto de Control Ambiente y Conservación del Manual GLOBALG.A.P. y la confección de una Matriz DAFO. Se determinó que la situación de la biodiversidad es adversa debido a ciertas debilidades propias del establecimiento y a factores externos que propician esta realidad. Sin embargo, el escenario puede revertirse en base a la potenciación de fortalezas propias del predio y de las oportunidades que generaría la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), planteadas como disparadoras de un primer paso hacia una Transición Agroecológica (TA).
Palabras-clave: buenas prácticas agrícolas; agricultura intensiva; transición agroecológica; agricultura sustentable.

Abstract: The conservation and sustainable use of biodiversity are proposed as the most important challenges faced by agriculture. The aim of this paper is to diagnose the state of biodiversity in a rural setting of Tandil. For this purpose, the Control Point about Enviroment and Conservation of the Manual GLOBALG.A.P. and the confection of a FODA matrix, were taken into account. It was determined that the status of biodiversity is adverse due to certain weaknesses own establishment and external factors conducive to this reality. However, the situation can be reversed based on the empowerment of the strengths and opportunities of the property would generate the implementation of Good Agricultural Practices, as a first step towards an Agroecological Transition.
Keywords: good agricultural practices; intensive agriculture; agroecological transition; sustainable agriculture.

Introducción

Como resultado de los cambios introducidos por la Revolución Verde, en las últimas dos décadas, la agricultura argentina ha sufrido transformaciones que cambiaron definitivamente su perfil agroproductivo y generaron una serie de problemas ambientales. En este sentido, se plantea la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como uno de los desafíos más importantes a afrontar por la agricultura (Sarandón y Flores, 2014).

El diseño de agriculturas biodiversas, resilientes y eficientes puede ser alcanzado a través de un proceso de transformación sucesional, desde sistemas convencionales de producción agrícola, pasando por sistemas productivos que incorporan prácticas sustentables, hasta

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sistemas de base agroecológica. Dicho proceso es denominado como Transición Agroecológica (TA).

Según Marasas et. al. (2012), el proceso de transición requiere de gradualidad (Reducir-Sustituir-Rediseñar) y consta de las siguientes etapas o niveles: **Nivel 1:** Incrementar la eficiencia de prácticas convencionales para reducir el consumo de insumos costosos, escasos, o ambientalmente nocivos mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos. **Nivel 2:** Sustituir prácticas e insumos convencionales por prácticas alternativas sostenibles (uso de fijadores de nitrógeno para reemplazar fertilizantes sintéticos nitrogenados, uso de agentes del control biológico en lugar de plaguicidas, cambio a la labranza mínima, entre otras). **Nivel 3:** Rediseño del agroecosistema de forma tal que funcione sobre las bases de un nuevo conjunto de procesos ecológicos. **Nivel 4:** Cambio de ética y de valores; reintroducción del componente "cultura" dentro de la agricultura.

Luego, se plantean como herramientas o instrumentos para dar pie a este proceso de transición, a las BPA, las cuales aportan acciones tendientes a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en el establecimiento de los cultivos, la producción, cosecha y acondicionamiento en el campo, con el fin de proporcionar un marco de agricultura sostenible, documentado y evaluable, para producir alimentos seguros para el consumo humano, con privilegio absoluto del respeto al ambiente (Jaramillo, 2007).

Por todo lo anterior, es que en este trabajo se pretende realizar un diagnóstico expeditivo de la situación actual de la biodiversidad en un establecimiento rural del partido de Tandil, y así evaluar la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como herramientas disparadoras de un primer paso de una TA.

Metodología

Se ha analizado un establecimiento rural (Figura 1) considerado representativo del partido de Tandil y precursor en acontecimientos tecnológicos agrícolas (es el primer establecimiento en Partido en incorporar la siembra directa, a partir de 2002 y la siembra de precisión en 2012 (Vazquez, 2011)) según grupos asesores CREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola).

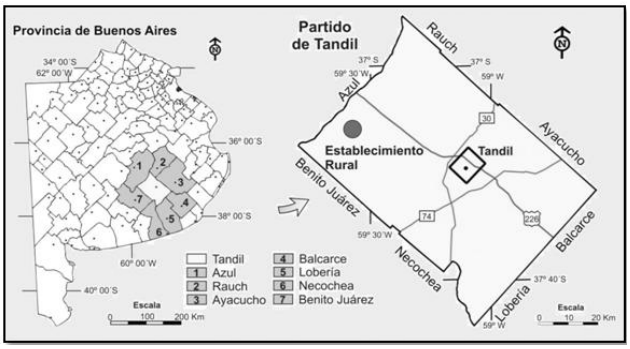


FIGURA 1. Localización del Establecimiento Rural a estudiar. Partido de Tandil. Latitud: 37° 13' 25'' Sur; Longitud 59° 34' 33.2'' Oeste. Fuente: Vazquez (2011).

A fin de elaborar un diagnóstico expeditivo de la situación actual de la conservación y biodiversidad en el establecimiento, se construyó una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y Oportunidades) (Camarero, 2006). Esto posibilitará obtener una perspectiva general de la situación y observar con mayor claridad sus aspectos favorables y desfavorables, de origen interno o externo, para dar respuesta a los problemas detectados y

plantear líneas de actuación futuras tendientes a incorporar prácticas sustentables. Para la construcción de la misma, se ha analizado una adaptación de la Lista de Verificación de BPA, GLOBALG.A.P. (Versión 2014), la cual define diferentes Puntos de control y criterios de cumplimiento (PCCC). Específicamente se ha seleccionado el punto de control destinado al Ambiente y Conservación debido a que prioriza la gestión de la flora, fauna y del paisaje y su reto estriba en administrar y mejorar el hábitat de la fauna y flora silvestres al mismo tiempo que se mantiene la viabilidad económica de la actividad agrícola. Se ha recurrido, además a la observación directa, entrevista semi-estructurada a informantes calificados, análisis de registros y cuaderno de campo y análisis de trabajos antecedentes.

Resultados y discusiones

TABLA 1. Resultados de entrevista en base a Lista de Verificación adaptada. Punto de control: Ambiente y Conservación.

Ambiente y Conservación		
Punto de Control	**Criterio de Cumplimiento**	**Justificación**
Impacto de la producción en el ambiente y la biodiversidad		
¿Se reconoce el impacto de las actividades del establecimiento en el ambiente?		Se reconoce, no por una responsabilidad en el cuidado del ambiente sino porque afecta directamente la producción.
¿Existe un plan de gestión de la flora y fauna que reconozca el impacto de las actividades en el ambiente?	Debe haber un plan documentado que tenga como objetivo mejorar el hábitat y mantener la biodiversidad en el Establecimiento Productivo.	El establecimiento no cuenta con ningún plan de gestión en pos de la conservación de la flora y fauna.
¿Hay esfuerzos destinados a minimizar el impacto?		A pesar del enfoque con el que identifican los impactos (se reconocen en la medida que repercuten en la productividad y por tanto en rendimientos económicos) se tratan de minimizar.
¿Se ha considerado cómo "mejorar el ambiente" para beneficio de la comunidad local, la flora y la fauna?	Se recomienda que el productor demuestre iniciativas en el Establecimiento o mediante su participación en un grupo de apoyo al ambiente.	No. Aunque se han llevado a cabo medidas y acciones, no forman parte de un plan de conservación.
¿Considera compatible una política de conservación con una producción agrícola rentable?		Se considera compatible siempre y cuando la política de conservación repercuta en el mantenimiento (o aumento en caso de ser posible) de los niveles productivos y sus rendimientos.
Zonas Improductivas		
¿A qué se destinan las zonas improductivas?		Usos de las zonas improductivas son: área de viviendas, caminos y parquizado, zonas de afloramiento rocoso con pastizales y monte natural, monte intervenido.
¿Se identifican áreas de prioridad ecológica para la conservación?		No
¿Se ha considerado transformar éstas zonas en áreas de conservación?	Se recomienda un plan para convertir las áreas improductivas en áreas de conservación, si fuera viable.	Actualmente son consideradas zonas de desperdicio en el establecimiento.
Eficiencia Energética		
¿Existe control del uso de energía en la unidad productiva?	El productor tiene conocimiento de dónde y cómo se consume. Se elige y mantiene la maquinaria agropecuaria para asegurar un consumo energético óptimo.	Existen registros del consumo de la energía en el establecimiento, diferenciándose su fuente. Se conserva la maquinaria agropecuaria en condiciones para mantener su consumo energético óptimo.

Fuente: Elaboración propia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En la Tabla 1 se desarrollan las respuestas de la Lista de Verificación adaptada del punto de control “Ambiente y Conservación” del Manual GLOBALG.A.P. (Versión 2014) de acuerdo a sus criterios de cumplimiento. Los datos proporcionados expresan que el Establecimiento rural se involucra con los impactos que sus actividades generan en el ambiente, en la medida en que éstos repercuten económicamente con menores rendimientos. Tampoco cuenta con un Plan de Gestión para la Conservación, de hecho, en el predio, no sólo se eliminan alambrados (los cuales contribuyen a la heterogeneidad del paisaje puesto que generan un efecto positivo sobre la fauna y la flora silvestre ya que sus márgenes constituyen un hábitat para la misma y una franja donde se reduce la erosión del suelo, favoreciendo la retención de sedimentos (Vazquez, 2011)), sino que también durante el año 2015, según datos proporcionados por informantes calificados, se observa que se han eliminado caminos internos del predio para combatir las plagas resistentes, que han surgido durante el transcurso del 2012al 2014 principalmente.

No obstante, se han llevado a cabo acciones tendientes a minimizar ciertos impactos (que perjudicaban los rendimientos) pero que no forman parte de un plan integral. Por ejemplo: el suelo, producto de la intensa actividad realizada, presentaba un alto grado de erosión, motivo por el cual se decidió incorporar la técnica de siembra directa; debido a pérdida de fertilidad por la extracción de nutrientes se realizan análisis de suelo para reincorporarlos (N-K-P); se ha producido un cambio en las técnicas agrícolas empleadas con el fin de mejorar la estructura del suelo e incorporar mayor cantidad de material orgánica y con esto nutrientes; se mantienen áreas improductivas sin el empleo de agroquímicos y exentas de ganadería; y la última medida incorporada es el empleo de agricultura de precisión, con lo cual el manejo de los recursos es más eficiente, ya que, se aplican las dosis de insumos necesarias de acuerdo a la necesidad del cultivo en cada sector.

Las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la situación actual de la Biodiversidad en el Establecimiento rural analizado se presentan en la tabla 2 a modo de diagnóstico expeditivo.

TABLA 2. Análisis DAFO.

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS	**DEBILIDADES**
Organización interna y capacidad técnica del establecimiento. Mantenimiento de registros y cuaderno de campo. No se descarta una política de conservación siempre y cuando sea compatible con el mantenimiento (o aumento en caso de ser posible) de los niveles productivos y sus rendimientos. Existencia de zonas improductivas exentas de agroquímicos y ganadería. Uso de agricultura de precisión.	Bajo porcentaje de áreas libres de actividad agrícola. Aumento del riesgo de intervención del hábitat a través de las campañas productivas (Somoza et al., 2014). Deficiencias en el control de los impactos que generan las actividades desarrolladas en el establecimiento en el ambiente. Desmantelamiento de alambrados (Vazquez, 2011) incluso de caminos que propiciaban con anterioridad el desarrollo de hábitats naturales. Uso de plaguicidas y demás insumos externos. Pocos cultivos (soja, trigo, maíz, cebada, girasol). No existe una política activa que comprenda acciones de conservación de la biodiversidad. Inexistencia de actividades agropecuarias distintas a la agricultura.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Incorporación de BPA como factor de competitividad. Posibilidad de ingreso a nuevos mercados. Niveles más elevados de biodiversidad pueden fortalecer las funciones esenciales para los sistemas agrícolas y, por ende, para el desempeño agrícola. Menor dependencia de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, organismos genéticamente modificados).	Ingreso de invasoras de establecimientos vecinos que involucren un aumento en la cantidad de agroquímicos a aplicar. Inexistencia de legislación ambiental para la conservación de la biodiversidad relacionada a actividades agrícolas. Baja rentabilidad de variedades que posibilitarían ampliar la cantidad de cultivos a llevar a cabo en el establecimiento y/o aumento de la rentabilidad del commodity, como la soja, que mantenga la homogeneidad de cultivos. Inexistencia de subsidios o políticas que alienten vínculos entre la agricultura y la conservación de la biodiversidad.
FACTORES EXTERNOS	

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados determinan que la situación de la biodiversidad en el caso de estudio es adversa. Esto se debe, por un lado a la excesiva intensificación de las actividades agrícolas: doble cultivo anual, alto insumo de agroquímicos, eliminación de la ganadería, incremento de la superficie a sembrar y siembra de precisión. Efectivamente, el trabajo de Somoza et. al. (2014) también lo comprueba, ya que el indicador de "riesgo de intervención del hábitat" (RIH), que valora el impacto negativo que impone un proceso productivo sobre la biodiversidad del área, era de 0,853 en la campaña 2012/2013. Por otro lado, la ausencia de incentivos para su protección, la elección de pocas variedades producto de la combinación de altos precios internacionales y bajos costos de producción, y relacionado con esto, la priorización de beneficios económicos cortoplacistas, funcionan además como amenazas para la conservación de la biodiversidad.

Sin embargo, el escenario puede revertirse potenciando las fortalezas propias del establecimiento, aprovechando las oportunidades y superando las debilidades internas y amenazas externas, a través de la implementación de BPA. De hecho, a partir de su implementación, es posible situar al Establecimiento en un Nivel 1 de la TA puesto que tienden a incrementar la eficiencia de prácticas convencionales de producción. Como ejemplo, implementan: dosis y frecuencia de aplicación adecuada según marbete de los agroquímicos, densidades óptimas de siembra, maquinaria renovada, monitoreo de plagas para una mejor aplicación de los plaguicidas, optimización de las operaciones agrícolas así como oportunidad y precisión en la aplicación de fertilizantes, lo cual coincide con la primera etapa de la TA.

Conclusiones

Si bien las BPA no significan un manejo agroecológico, pueden ser consideradas como el principio de una transición hacia éste. Su puesta en marcha involucraría la mejora de la situación actual de la biodiversidad, generando a su vez, otros beneficios como el refuerzo de las funciones ecosistémicas, la optimización de la producción agrícola, y la contribución a la resistencia de los ecosistemas para reducir los riesgos.

A pesar de que medias como éstas ya se están aplicando e incluso son criterios de obligado cumplimiento en ciertos protocolos de calidad, cabe mencionar como limitantes a su implementación y a la preservación de los servicios ecosistémicos presentes en los agroecosistemas de la región la falta de incentivos y políticas estatales que impulsen

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

prácticas y técnicas que combinen y aseguren la rentabilidad esperada por los productores y la conservación de la biodiversidad.

Referencias bibliográficas

Camarero, L. (Coordinador) (2006). Medio Ambiente y Sociedad: Elementos de Explicación Sociológica. Editorial Thomson. Madrid. 384 pp.

Jaramillo, J. (2007). Buenas prácticas agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Convenio Corpoica Gobernación de Antioquia FAO. Medellín, Colombia.331pp.

Marasas M.; Cap G.; De Luca L.; Pérez M. y Pérez R. (2012). El camino de la transición agroecológica. Ediciones INTA. 1a ed. 36:37 pp.

Sarandón, S. y Flores, C. (Editores) (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. 1a ed. - La Plata, Universidad Nacional de La Plata. 13:35 pp.

Somoza, A., Vazquez, P. y Zulaica, L. Intervención del hábitat en un establecimiento rural del partido de Tandil, Región Pampeana Austral.

Vazquez, P. 2011. Evolución de los indicadores agroecológicos del uso del espacio rural en el sudeste pampeano Austral. Universidad Nacional del Litoral. Facultades de Humanidades y Ciencias. Departamento de Geografía. III Congreso de Geografía de Universidades Públicas. Santa Fe. 10 (2): 246-262.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A2-617 Uso de agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires, Argentina: las consecuencias de un modelo agropecuario

Sarandón SJ[1,2], CC Flores[2], E Abbona[2], MJ Iermanó[2], ML Blandi[2], M Oyhamburu[2].

[2]Facultad Cs. Agrarias y Forestales, UNLP., La Plata, Argentina, [1]CIC- Provincia de Buenos Aires, Argentina, sarandon@agro.unlp.edu.ar, cflores@agro.unlp.edu.ar, eabbona@agro.unlp.edu.ar, mariajoseiermano@gmail.com, marilublandi@hotmail.com, mariel@agro.unlp.edu.ar

Resumen
A pedido de la Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires se evaluó el uso de agroquímicos en sistemas extensivos: agricultura y ganadería e intensivos: horticultura y floricultura, según diferentes regiones y modalidades de cultivo. Se encontró que el uso de agroquímicos, en cantidad y oportunidad, dependió tanto de la actividad realizada (ganadería, agricultura extensiva, horticultura, floricultura, fruticultura) como de los cultivos, y el modo de producirlos (planteo técnico). Se concluye que los modelos convencionales de producción son intrínsecamente peligrosos, lo que señala la posibilidad de un riesgo potencial a la salud humana y daño al ambiente en aquellas zonas o regiones con mayor proporción de estos sistemas.
Palabras-clave: Agricultura sustentable, agroecosistemas, sistemas ganaderos, toxicidad, índice de peligrosidad.

Abstract:
The use of agrochemicals in extensive systems (agriculture and livestock) and intensive systems (horticulture, floriculture and fruit production) were evaluated taking into account different regions and cropping patterns, at the request of the Ombudsman of the Buenos Aires Province. It was found that the amount and timing of agrochemicals application were in relationship to the activity (livestock, extensive farming, horticulture, floriculture, fruit production) with different crops, and to the production style chosen. It is concluded that conventional production models, are inherently dangerous, signaling the possibility of a potential risk to human health and damage to the environment in areas or regions with the highest proportion of these systems.
Keywords: Sustainable agriculture, agroecosystems, livestock systems, toxicity, hazar index.

Introducción

Las actividades agropecuarias (agricultura y ganadería) implican una profunda modificación (simplificación) de los ecosistemas naturales, llevándolos a etapas tempranas de la sucesión ecológica con el fin de producir alimentos y fibras. Esto adquiere gran importancia porque más del 50% de los ecosistemas terrestres han sido transformados en agroecosistemas. El impacto de las actividades agropecuarias depende tanto de la actividad productiva: horticultura, soja, trigo, maíz, papa, ganadería, como del modo de producción elegido.

En las últimas décadas, se ha profundizado un modelo basado en cultivos y animales de alto potencial de rendimiento, expresado mediante el uso intensivo de energía (fósil) y agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas). Como consecuencia, el uso de pesticidas en Argentina aumentó de 73 millones de Kg./l en 1995, a 317 millones de Kg./l

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

en el año 2012 (CASAFE, 2015). Es por estas razones, entre otras, que la Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires, decide encargar un estudio a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, para analizar el uso de agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires (DPBA, 2015). El objetivo de este trabajo fue elaborar un diagnóstico de base que permita conocer el uso de agroquímicos en la provincia de Buenos Aires a fin de: a) caracterizar y cuantificar el uso de agroquímicos: pesticidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas) por actividades: cultivos extensivos (trigo, maíz, girasol, soja, otros cultivos) intensivos (horticultura, floricultura), y actividades ganaderas y b) analizar su uso según cultivos y modelos productivos en diferentes regiones y épocas del año.

Metodologia

Se agruparon las distintas actividades agropecuarias en: extensivas; agricultura y ganadería bovina e Intensivas: horticultura, floricultura y fruticultura. Las extensivas tienen un alto impacto e importancia por la gran superficie que ocupan o representan y las intensivas por el gran uso de agroquímicos que hacen y su cercanía a los centros poblados.

Los cálculos, se basaron en artículos, encuestas, censos y/o consultas a fuentes calificadas y encuestas. En casos de incertidumbre se aplicó el ***principio de precaución***, a fin de prevenir y "minimizar el riesgo de arrepentimiento futuro".

Para el análisis de las actividades extensivas, la provincia de Buenos Aires se dividió en 5 zonas de trabajo en base Viglizzo et al., (2002). Se determinaron: a) las superficies ocupada por las diferentes actividades agropecuarias (agricultura, ganadería), b) los agroquímicos más empleados y su toxicidad: (categoría toxicológica) y c) los planteos técnicos y agroquímicos vinculados a cada actividad agropecuaria y zona. Para la Agricultura se utilizaron datos del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) 2010/2011. Se analizó la importancia de cada cultivo en la superficie total sembrada con cultivos extensivos en la Provincia. Se analizaron los siguientes cultivos: avena, cebada cervecera, colza, trigo (invierno), girasol, maíz, sorgo y soja (estivales).

En ganadería solamente se tuvieron en cuenta los bovinos por ser el ganado predominante. Se asumió el uso de agroquímicos relacionado con las actividades ganaderas debido a la producción de forrajes (pasturas, verdeos, pastizales) usando datos CNA (INDEC, 2002). Para forrajeras anuales se consideraron verdeos de invierno, Verdeos de verano, y pasturas perennes. Se armaron planteos técnicos para cada cultivo y zona, se validaron los mismos mediante consultas y encuestas. Se analizó el riesgo potencial y la temporalidad (época del año) de liberación de agroquímicos.
Para los cultivos hortícolas se usaron los datos del Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires (2005). Se consideraron los cultivos que abarcan una superficie mayor a 540 has y se realizaron 109 encuestas a productores en cada localidad del Cinturón Hortícola de La Plata. Se realizaron también 32 cuestionarios a floricultores de la Región de La Plata.

A fin de poder visualizar el impacto potencial del uso de agroquímicos, se construyeron índices de riesgo: *I) índice de riesgo ambiental por cultivo (IAc), II) índice de riesgo ambiental agrícola (IAa), III índice de riesgo ambiental ganadero (IAg), IV) índice de riesgo ambiental agropecuario (IAag)*. Estos índices se basan en la cantidad y la toxicidad intrínseca del agroquímico aplicado, basados en la peligrosidad estimada a partir de la DL 50 (dosis letal 50) aguda oral o dermal. La categoría toxicológica correspondiente a cada agroquímico se extrajo de la Guía de CASAFE (Cámara Argentina de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes), 2011. No se tuvo en cuenta la modalidad de aplicación, ni características, ni vestimenta de los aplicadores, ni el destino final de los envases, entre otras. Por lo tanto,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

este índice es solo un indicador estimativo del peligro potencial que implica realizar esta actividad de acuerdo a la modalidad que predomina en determinada zona.
Para la horticultura se determinó la peligrosidad potencial de cada cultivo a través de un índice de peligrosidad (IPc) que se construyó de acuerdo a la cantidad de principio activo liberado por hectárea por año para cada cultivo, la proporción de superficie ocupada por ese cultivo y la categoría toxicológica de ese cultivo. Una vez determinada la peligrosidad de cada cultivo, se proyectaron los resultados a la totalidad de la Provincia de Buenos Aires mediante un Índice de Peligrosidad Hortícola (Iph), que permite estimar la peligrosidad potencial de la actividad hortícola general de cada partido o zona.

Resultados y discusión

Los resultados confirman que el modelo de agricultura predominante en la Provincia de Bs. As., está basado en un importante uso de pesticidas. Las cantidades, época del año, la toxicidad de sus productos, y su peligro potencial, están influenciadas, tanto por la actividad realizada (ganadería, agricultura extensiva, horticultura, floricultura) como por el modo de producción (planteo técnico de cada cultivo o actividad) elegido. Los sistemas intensivos, la horticultura y la floricultura, principalmente, utilizan mucho más agroquímicos y más peligrosos (mayor toxicidad) que los sistemas extensivos.

Los sistemas de producción extensivos de la Provincia de Bs. As, se caracterizan por un predominio del uso ganadero sobre el agrícola puro. Gran parte del sistema ganadero se lleva adelante sobre pastizales naturales, los que significan un enorme capital natural que no debe desestimarse y que, a través de su gran biodiversidad y sus funciones ecosistémicas constituye un freno a un mayor uso de pesticidas (Iermanó & Sarandón, 2015). Esto no debe desconocerse cuando se analizan las diferentes actividades, donde las externalidades positivas de la ganadería pastoril, suelen pasar desapercibidos ante la supuesta mayor rentabilidad de la agricultura.

La agricultura utiliza mucho más pesticidas que la ganadería. Por lo tanto, es, potencialmente, más peligrosa. Se encontró que los cultivos de verano (maíz, girasol, soja) son potencialmente más “peligrosos” que los de invierno (trigo, cebada, etc.). En cada región se verificaron diferencias asociadas al modelo productivo predominante. Existen variaciones entre las regiones en el riesgo potencial de uso de pesticidas asociadas a la superficie agrícola y los cultivos y modalidades prevalecientes En el norte, noroeste y sudeste de la provincia de Buenos Aires se registraron valores más altos de riesgo ambiental, coincidiendo con la zona de predominio agrícola (Figura 1). Los partidos con predominio de ganadería mostraron menores índices de riesgo ambiental.

En la producción ganadera se observó que los sistemas más tecnificados presentaron mayor riesgo por uso de pesticidas que los menos tecnificados. La producción de ganado sobre pastizal natural, prácticamente no requiere uso de insumos, por lo que las regiones donde predomina este sistema productivo, tienen poco riesgo por pesticidas. La siembra de verdeos o pasturas semipermanentes aumenta el uso de agroquímicos y su peligrosidad potencial. Los verdeos de verano son más peligrosos que los de invierno. Las praderas consociadas de larga duración, o la alfalfa, diluyen el efecto de la aplicación de plaguicidas con los años, resultando por lo tanto, menos agresivas que los cultivos forrajeros anuales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

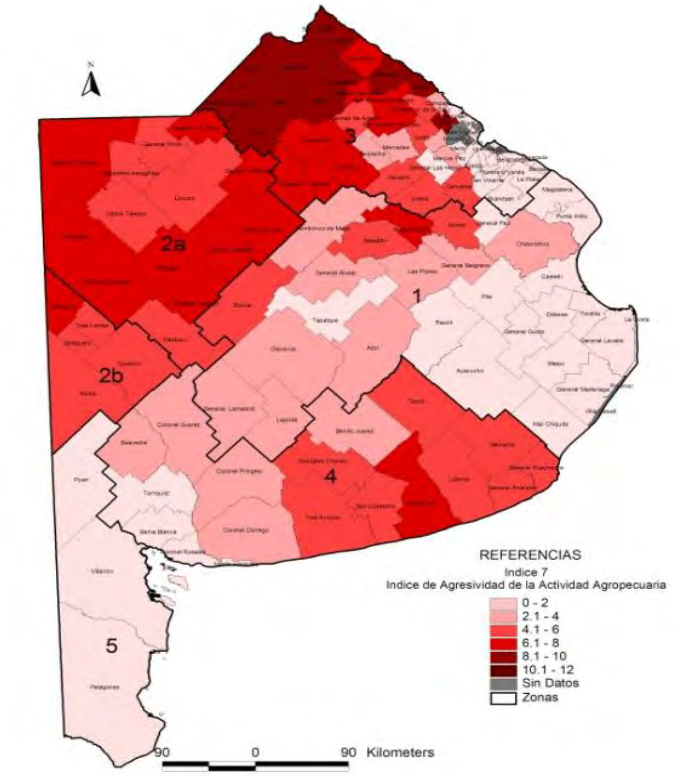


FIGURA 1. Índice de riesgo potencial agropecuario de la provincia de Buenos Aires. Valores más oscuros representan regiones con mayor índice de riesgo.

La horticultura es una actividad intensiva que hace un alto uso de pesticidas. En algunos cultivos, como el tomate; se contabilizaron más de 60 principios activos. En tomate bajo cubierta, se registraron 62 agroquímicos diferentes, de los cuales 50 fueron citados como utilizados por al menos 2 productores. De estos, 26 son destinados al control de plagas (insecticidas y/o acaricidas y/o nematicidas), 18 al control de enfermedades (fungicidas), 3 al control de malezas (herbicidas), 2 para la fumigación del suelo y 1 como regulador del crecimiento. El 57.8% de los productores utilizan al menos un producto de las categorías toxicológicas I y II (extremadamente tóxicos y altamente tóxicos respectivamente), confirmando que los cultivos bajo cubierta utilizan mayor variedad de agroquímicos y de un grado toxicológico más peligroso (Figura 2).

La papa, cebolla y el tomate al aire libre son los cultivos que utilizan mayor variedad de agroquímicos. En varios cultivos más del 50 % de los productores utilizan productos de categoría toxicológica I y II. En todos los cultivos más del 40% de los productores utilizan principios activos que pertenecen a clases toxicológicas de extremada o alta toxicidad. La producción en invernáculo es potencialmente más peligrosa que al aire libre. Los cultivos de tomate y pimiento bajo invernáculo son los más riesgosos. La producción de zapallo anco al aire libre es potencialmente la más peligrosa en esta modalidad. Los productos más utilizados son los insecticidas. Existen diferencias importantes en los índices de peligrosidad entre las distintas zonas hortícolas de la provincia de Buenos Aires, lo que está relacionado con el cultivo prevaleciente, su modalidad y su superficie relativa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

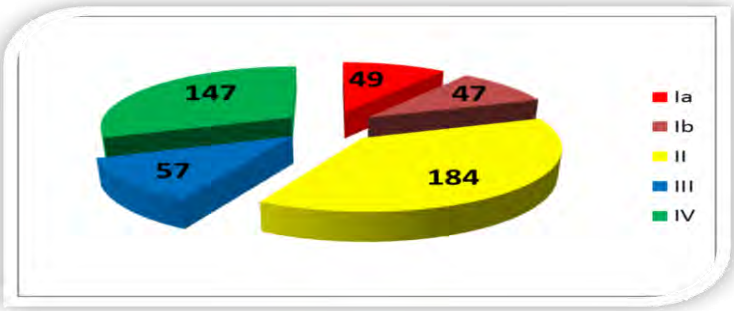


FIGURA 2. Tomate bajo cubierta: Proporción de productores que utilizan productos de las distintas categorías toxicológicas en el cultivo (de acuerdo a la frecuencia de respuesta en las encuestas).

La floricultura, a pesar de su poca relevancia en superficie, se realiza bajo una modalidad de producción que utiliza muchos pesticidas y de gran peligrosidad. En la región de La Plata se registraron 58 agroquímicos diferentes. El 58% de los productores utilizan al menos un producto de las categorías toxicológicas I y II (extremadamente tóxicos y altamente tóxicos respectivamente).

La intensidad y peligrosidad del uso de agroquímicos depende de la cantidad aplicada (dosis y frecuencia) y/o la toxicidad específica de los productos usados. Este trabajo muestra que algunos modelos de producción, predominantes en algunos cultivos, son intrínsecamente peligrosos, lo que señala la posibilidad de un riesgo potencial a la salud humana y daño al ambiente en aquellas zonas o regiones con mayor proporción de estos sistemas.

Esta liberación al ambiente de agroquímicos, alerta sobre la posibilidad de riesgos potenciales a la salud humana y daño al ambiente en diferentes zonas o regiones. No es el cultivo en sí (la especie elegida), sino el modelo productivo lo que puede resultar potencialmente peligroso. Esto puede cambiarse usando los principios de la Agroecología para lograr una transición hacia modelos más basados en procesos ecológicos.

Agradecimientos
Esta investigación fue desarrollada para la Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires.

Referencias bibliográficas

CASAFE (2015). Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Mercado Argentino de Productos Fitosanitarios, 2012. Elaboración: Kleffmann & Partner SRL – KLEFFMANNGROUP, 9 pp.

DPBA (Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires) (2015) Relevamiento de la utilización de Agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires – Mapa de Situación e incidencias sobre la salud. Informe técnico. 533 pp.

Iermanó MJ & SJ Sarandón (2015) Rol de la agrobiodiversidad en sistemas familiares mixtos de agricultura y ganadería pastoril en la Región Pampeana, Argentina. Su importancia para la sustentabilidad de los agroecosistemas. Revista Brasilera de Agroecología. En prensa.

INDEC (2002). Censo Nacional Agropecuario Disponible en http://www.indec.gov.ar/.

Oesterheld M, C Aguiar & J Paruelo (2005). La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando JC León. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 430 pp.

SIIA, Estimaciones Agropecuarias 2010/2011. Sistema integrado de Información agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Disponible en http://www.siia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura.

Viglizzo E, A Pordomingo, M Castro & F Lértora (2002). La sustentabilidad del agro pampeano. Ediciones INTA. 84 pp.

A2-625 Diagnósticos participativos: identificación de situaciones de riesgo para discutir miradas y transformar prácticas

García, Daniela. Universidad Nacional Arturo Jauretche. danigiustina@gmail.com
Menegaz Adriana. Universidad Nacional Arturo Jauretche. adriana.menegaz@gmail.com

Resumen
La presentación da cuenta de los resultados obtenidos a través de un diagnóstico participativo de salud socio-ambiental efectuado en el cordón flori- fruti-hortícola de La Capilla (Florencio Varela) y El Peligro (La Plata) Revisar las prácticas y representaciones que sostienen la producción permite comprenderlas dentro del sistema productivo dominante y visibilizar el impacto socio ambiental que la intensificación de la producción tiene en el área, aportando elementos a la gestión de alternativas de transición agroecológicas en contextos locales. A partir de los discursos de los productores caracterizamos saberes, prácticas y tecnologías que ellos y sus familias ponen en juego, donde co-existen diversidad de sentidos que se reproducen, yuxtaponen y reinterpretan. La caracterización cooperativa de las problemáticas territoriales permitió visibilizar riesgos para la salud socio ambiental y desnaturalizar situaciones de trabajo infantil.
Palabras-clave: salud socio-ambiental; mapeo colaborativo; agrotóxicos; producción florifrutihortícola

Abstract
The presentation shows the results obtained through a participatory assessment of socio-environmental health conducted in the horticultural fruit- floricultural La Capilla (Florencio Varela) and El Peligro (La Plata). Review practices and representations that can support production understand within the dominant production system and make visible the social and environmental impact of the intensification of production has in the area, contributing elements to the management of agro-ecological alternatives transition in local contexts. From the speeches of the producers we characterize knowledge, practices and technologies that they and their families are at stake, where co -exist diverse ways that reproduce, juxtaposed and reinterpreted. The cooperative characterization of territorial problems gave some insight into risk and denature child labor situations.
Keywords: social and environmental health; collaborative mapping; pesticides; horticultural fruit and floricultural production

Introducción

La dimensión del problema

Las localidades de La Capilla en Florencio Varela y El Peligro en La Plata son zonas periurbanas y semirurales destinadas históricamente a la producción de frutas, hortalizas y flores formando parte del cinturón productivo del Área Metropolitana de Buenos Aires y Gran La Plata. Este cinturón constituye uno de los focos de arraigo de migrantes nacionales y de países limítrofes, En los últimos 25 años, la migración boliviana ha dotado de una impronta territorial particular al sector productivo de La Plata y Florencio Varela siendo los municipios con mayor porcentaje de trabajadores de este origen por unidad productiva (Benencia y Quaranta, 2005; Rivas, 2010; Matías García 2010 y 2011).

Los migrantes bolivianos encuentran en la zona un área que, si bien ofrece oportunidades de movilidad económica, está atravesada por diversos modelos de inserción laboral,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tenencia de la tierra y formas de producción. El acceso a la tierra adquiere múltiples expresiones, en general fuera de los marcos legales.

En la gran mayoría de los casos, los horticultores no son dueños de la tierra. Los contratos de alquiler impactan directamente en la precariedad de las condiciones de vida y de producción. Los insumos para asegurar la producción y comercialización, requieren una inversión material sostenida, que las familias priorizan frente a las mejoras de las condiciones de vivienda doméstica. Esto cobra relevancia, ya que la unidad doméstica y la unidad productiva están integradas.

Si bien la producción está destinada a su comercialización en el mercado local y regional, la fuerza de trabajo predominante o única es la familiar. En general las familias trabajan al servicio de un *patrón* sea éste criollo o migrante boliviano que concentra poder y capital. En menor proporción encontramos tramas de familias extensas mas colaborativas, y productores que lograron organizarse en las que se plantean formas cooperativas de obtención de insumos para la mejora de la producción.

En este contexto, en la última década, se ha intensificado el modelo convencional de horticultura con un incremento de la producción en invernadero y el consecuente impacto a nivel social, ecológico y productivo entre lo que destaca la contaminación por agrotóxicos[1], la degradación ambiental y la vulneración de los derechos y daños para la salud de los productores.

Ante esta problemática, desde la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ) en un trabajo de investigación acción comenzamos a identificar y caracterizar a través de un diagnóstico participativo, los riesgos socio-ambientales en relación al uso y manipulación de agrotóxicos con miras a identificar las zonas/ actividades tipificadas de alto riesgo. El propósito es generar insumos para la gestión de alternativas territoriales vinculadas al cambio de modelo de producción, así como para el desarrollo e instrumentación de políticas públicas destinadas a la promoción de la salud, el cuidado del ambiente y a la ampliación de los derechos de los niños/as.

La presente contribución, quiere dar a conocer los emergentes de los diagnósticos participativos en relación a prácticas de uso y manipulación de agrotoxicos realizados con adultos de una asociación de productores de El Peligro y con adultos, jóvenes y niñas/os de una escuela de La Capilla.

La metodología como estrategia de intervención territorial

Anclados en una perspectiva de la investigación acción, nos interesa recuperar saberes y practicas desde las voces de los propios actores. Para ello diseñamos una estrategia de trabajo que retomando aportes del campo de la Educación Popular busca construir colaborativamente un Mapa de Riesgo Local *"como un proceso político, reflexivo, participativo, orientado a la construcción de aprendizajes, conocimientos y propuestas transformadoras, por parte de los actores sociales o protagonistas de la misma" (Capó:*

[1] Empleamos de manera intencional el término "agrotóxico". Entendemos que los agroquímicos fungicidas, herbicidas e insecticidas son tóxicos desde su origen ya que han sido diseñados como biocidas con objeto de matar, interrumpir el crecimiento o limitar el desarrollo de seres vivos, siendo además muchas veces no selectivos al cumplir su función, ocasionando efectos no deseados sobre el agua, el suelo, el aire, otros organismos, alimentos y los seres humanos. No siempre permanecen donde fueron aplicados pudiendo esparcirse a través del viento y el agua. Algunos son persistentes y pueden permanecer largos períodos en los ecosistemas, acumulándose en los tejidos de la mayoría de los organismos vivos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

2010).

La propuesta de trabajo implicó la participación colaborativa de diferentes actores y la secuenciación en ciclos sucesivos de indagación/acción, orientados a la explicitación de los saberes previos, ideas, prácticas y representaciones de los participantes y, la confrontación con saberes socio-culturalmente o científico- tecnológicamente acuñados.

Para caracterizar la percepción social del riesgo en torno al uso y manipulación de agroquímicos, según las prácticas e imaginarios de diversos actores: niños/as, jóvenes y adultos analizamos los discursos de los propios actores en función de sus representaciones entendiendo que estas son visiones estructuradas por ideologías dominantes (Jodelet, 1986) y que se estructuran a través de un *habitus* (Bourdieu, 1991).

Los datos fueron relevados mediante diferentes instrumentos diseñados específicamente: entrevistas, mapeos, registros fotográficos y talleres con adultos y niños permitiendo hacer lecturas contextualizadas e integradoras.

Resultados

Primeros emergentes y caracterización participativa

El trabajo de sistematización de los talleres y datos relevados mediante los diferentes instrumentos nos permitió identificar rasgos que aportan a la caracterización de las condiciones de vida en las unidades productivas (UP). A continuación se detallan aquellos específicamente relacionados con las finalidades de esta presentación:

1- El modelo de producción dominante es el convencional, ya sea en invernadero, bajo cubierta en surco o a campo abierto. Coexistiendo en algunos casos estas modalidades en la misma UP.

2- Las prácticas de cuidado de los cultivos incluyen en su gran mayoría la aplicación de agrotóxicos mientras que el empleo de preparados agroecológicos está restringido a huertas para el consumo familiar o parcelas experimentales asociadas a intentos de transición hacia una producción agroecológica orientados por técnicos del IPAF; el programa Cambio Rural II o alguna Universidad.

3- La práctica de fragmentación de los agrotóxicos esta muy instalada ya sea por que son adquiridos por su alto costo de manera fragmentada o al ser repartido por el patrón entre los productores. En este proceso se pierde y transforma la información del producto, al ser trasvasado sin el etiquetado correspondiente con las instrucciones de uso, grado de dilución, etc.

4- En la forma de preparar y aplicar los productos se conjugan las interpretaciones provenientes de diversas fuentes: las derivadas de la reinterpretación a partir de la lectura de los niños/as del consejo del comerciante u otro productor; las recomendaciones de los técnicos, sumando complejidad al preparado de las diluciones recomendadas cuyas especificaciones están elaboradas para grandes superficies.

5- Si bien reconocen la toxicidad y peligro de los agrotóxicos empleados, esta noción coexiste con la representación de que es una “cura” un “remedio” y con supuestos de acciones benéficas para las plantas tales como el crecimiento de la raíces o el tamaño final de los frutos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

6- En cuanto a la percepción del riesgo en el ciclo de uso de los agrotóxicos, tanto los niñxs como los adultos no visualizan como peligrosas algunas prácticas que lo son, tales como las asociaciones y mezclas de diversos productos químicos; la preparación de las aplicaciones con dilución arbitraria de las dosis; el depósito y guardado del producto fuera de lo indicado por el fabricante; el guardado de la preparación sobrante sin etiquetado indicativo; el tratamiento dado a los envases vacíos; la preparación del producto en espacios cerrados y sin la vestimenta de protección adecuada.

7- Se constata la falta de prácticas preventivas durante la preparación y aplicación Lla reinterpretación, desde el sentido común, de las indicaciones de uso correcto y cuidado dadas en el envase por los fabricantes o las recomendaciones técnicas en campo. Incluso en aquellos casos en que poseen trajes apropiados para fumigar, estos no son usados argumentando su incomodidad y las dificultades que acarrea para el trabajo.

8- Las mujeres trabajan a la par de los hombres- las mujeres pueden estar embarazadas y en muchos casos realizan las labores acompañadas de los niños mas pequeños- El riesgo para la salud de estos niños en situación de trabajo se incrementa por la posibilidad de inhalación, ingesta o contacto corporal ampliado a los agrotóxicos[2] situación que encuentra invisibilizada por los adultos.

9- Los niñxs y jóvenes trabajan en todas las actividades de la unidad productiva: desmalezamiento, fumigación, corte de flores, recolección de frutillas, riego, entre otras. reconocen 18 formatos comerciales de químicos para control de malezas, insectos y hongos; participan activamente en todo el ciclo de aplicación y sin las medidas de protección adecuadas.

10- Entre las consecuencias percibidas por los productores para la salud, por uso y manipulación de agrotóxicos destacan la intoxicación, los mareos, picazón en manos brazos y cuello, desmayos, dolor de cabeza, y muertes de mascotas y pájaros. Los niños y niñas que participan en el ciclo de aplicación en situación de exposición, manifiestan que con frecuencia les lagrimean los ojos, o sienten nauseas y ante esta situación se alejan regulando ellos mismos la distancia en función de los síntomas corporales percibidos.

11- Respecto de los programas institucionales de cuidado y prevención, existe una yuxtaposición semántica vinculada a las diferentes lógicas de interpretación del discurso técnico que hacen que no sea efectivo el modo en que los especialistas intervienen y que demuestra la necesaria lectura desde el “otro” para que los procesos de comunicación sean significativos.

Conclusiones y reflexiones finales

La reconstrucción meta-analítica de la experiencia y su sistematización permitió recuperar aspectos hasta el momento soslayados en torno a las prácticas de uso y manipulación de agrotóxicos que impactan en la salud socio-ambiental y las condiciones de vida de los productores visualizando e identificando diversos emergentes desde la complejidad de la trama en la que están inmersos.

[2] La investigación de los efectos sobre su salud, realizada en el marco de la Red para Políticas de Interpretación para Salud Infantil y Ambiental de la Unión Europea, demostró que los fetos y los niños tienen mayor riesgo de exposición ambiental a los pesticidas en el aire, el agua y el suelo que los adultos. Los niños pequeños, que pasan gran parte del tiempo en el suelo, en general, se llevan diversos objetos a la boca y se lavan las manos con menor frecuencia, tienen mayor superficie corporal en contacto con el suelo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La caracterización cooperativa de la problemática nos permitió visualizar, situar y caracterizar, una multiplicidad de factores de riesgo que convergen y se retroalimentan. Podemos reconocer que coexisten diversas practicas, saberes y sentidos en torno a la producción florifrutihorticola que se reproducen, yuxtaponen y reinterpretan para sostener la producción dentro de un modelo en si mismo insustentable.

El diagnostico participativo con los productores, permitió específicamente visibilizar colaborativamente riesgos asociados al uso de agrotóxicos y su impacto sobre la salud al tiempo que trabajar sobre la desnaturalización de representaciones en torno a las prácticas de trabajo infantil. Quedo en evidencia que estas practicas, insertas en una economía de mercado trascienden lo que se denomina una "colaboración" o "ayuda familiar" y constituyen una vulneración a sus derechos a la vez que incrementan el riesgo al que están expuestos tanto los niños/as que participan trabajando en la producción como aquellos que se encuentran en situación de trabajo.

Visibilizar la compleja trama de relaciones económicas, socio-culturales, ecológicas y políticas en la que se inserta el modelo florifrutihorticola en las localidades de la Capilla y El Peligro permite resignificar el trabajo infantil, la intoxicación por agrotóxicos y las prácticas que sostienen la producción. El lugar de vulnerabilidad de los niños, niñas jóvenes y adultos deja así de interpretarse como "población en riesgo" y/o "expuesta a agrotóxicos", para comprenderse como el emergente de una trama mas compleja. Viven en condiciones de "imposición" como integrantes de un grupo social, dentro de un modelo económico hegemónico insustentable y sujeto a él. En este entramado, se hace necesario explicitar los condicionantes que operan sobre la forma de producción, visibilizarlos, desnaturalizarlos y re-trabajarlos en una praxis transformadora orientada al cambio de modelo productivo.

Entendemos que el trabajo de identificación y explicitación cooperativa de estos condicionantes es un proceso dialéctico que incluye la solidaridad, el diálogo de saberes, el trabajo interdisciplinar, la valoración de la alteridad y el rescate de la memoria colectiva posibilita no solo visibilizar la problemática como emergente del modelo productivo dominante sino la construcción de alternativas territoriales emancipadoras a partir de la diversidad de miradas, prácticas, vivencias y formas de comprender, dar sentido e intervenir en el mundo.

Referencias bibliográficas

Benencia y Quaranta (2005) Producción, trabajo y nacionalidad: Configuraciones territoriales de la producción hortícola del cinturón verde bonaerense. Revista interdisciplinaria de estudios agrarios (PIEA), Facultad de Ciencias Económicas, 1 (23), 101-132

Bourdieu, P. (1991). El sentido práctico. Madrid: Taurus.

Capó; Arteaga; Capó; García, Montenegro; Alcalá (2010) La Sistematización de Experiencias: un método para impulsar procesos emancipadores. Ed.Cepep. Centro de Estudios para la Educación Popular. Venezuela.Matías García (2010) Lógicas de acumulación de capital y ascenso social del horticultor boliviano. Su rol en las transformaciones de la estructura agraria hortícola platense en los últimos 20 años. Tesis de Maestría de Estudios Agrarios. FLACSO. Buenos Aires.

----------(2011) El cinturón hortícola platense: ahogándonos en un mar de plásticos. Un ensayo acerca de la tecnología, el ambiente y la política. THEOMAI nº 23 primer semestre

Jurewicz, J.;Hanke, W.;Johansson, C.;Lundqvist, C.;Ceccatelli, S.;Van Den Hazel, P.;Saunders, M. y Zetterström, R. (2006)."Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it". Acta Paediatrica Suppl. vol. 95, N.°453, pp.71-80.

Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría, en Moscovici, S. *Psicología Social II,* pp. 469-494. Barcelona: Paidós.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A3-30 Participación estratégica de équidos de trabajo en la permanencia de unidades de producción campesinas de montaña en el Altiplano Central Mexicano.

León Gildardo Velázquez Beltrán, Arturo Luna Blasio y Víctor Manuel Fajardo Guadarrama

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México, leonvebel@yahoo.com.mx

Resumen
Ante la crisis que enfrenta el campo mexicano, la permanencia de las unidades de producción se ha visto comprometida por el creciente abandono del campo y consecuentemente de las actividades agropecuarias. No obstante, existen unidades de producción que se mantienen mediante la implementación de estrategias que les permite dar valor a sus recursos y productos, en donde la utilización de équidos de trabajo resulta de mayor importancia, tal como se encontró en un municipio del Estado de México, mediante un estudio llevado a cabo con herramientas de investigación participativa, que pusieron de manifiesto la importancia de la utilización de animales de trabajo tanto para la realización de sus actividades agropecuarias, como para dar valor a procesos y recursos que de otra manera no tendrían posibilidad de ser aprovechados.
Palabras-clave: équidos de trabajo; campesinos; estrategias.

Abstract
Given the crisis facing the Mexican countryside, the permanence of the production units has been compromised by the increasing abandonment of the field and consequently of agricultural activities, however there are production units which are maintained by implementing strategies that allow them give value to its resources and products, where the use of equids for work is of utmost importance, as is found in a municipality of the State of Mexico, through a study conducted with participatory research tools, which highlighted the importance of the use of animals working for both the realization of their agricultural activities, to give value to processes and resources that otherwise would have no chance of being exploited.
Keywords: equids; peasant; strategies.

Introducción

El sector rural mexicano actualmente enfrenta una de las mayores crisis socioeconómicas que se han presentado en el país, lo que aunado a las ya difíciles condiciones orográficas y ambientales prevalecientes en la mayor parte de las comunidades rurales, han agudizado el problema de permanencia de las unidades de producción, con el consecuente abandono de las campos de cultivo, es decir, se ha incrementado el proceso de desaparición de la agricultura en su conjunto. Sin embargo, y a pesar de las condiciones que se tienen que enfrentar existen unidades de producción dispuestas a mantenerse, encontrando dentro de las razones el predominio del cultivo de maíz, como componente que proporciona estabilidad a sus estrategias en el medio rural, situación que de otra manera no sucedería y que complica aún más las nuevas condiciones que tienen que enfrentar quienes han abandonado el campo.

En virtud de lo anterior la presencia de animales de trabajo, particularmente équidos, a pesar de las condiciones adversas mantiene su nivel de importancia al interior de las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

unidades, debido a la utilidad que tienen en la preparación de los cultivos y dentro de las actividades complementarias de la unidad. Además de las funciones de intercambio y de dar valor agregado a recursos que de otra manera carecerían de valor (de Janvry y Sadoulet,, 2004). Por lo que, el desarrollo de las actividades agropecuarias se sustenta en gran medida en la contribución de los équidos para la consecución de sus metas, sobre todo en las comunidades de montaña, que tienen una orientación hacia el equilibrio entre sus actividades productivas y su base de recursos, en donde la participación de los équidos resulta fundamental, dado que son un elemento multifuncional tanto al interior como al exterior de las unidades campesinas. Por lo anterior, en el presente trabajo se tiene por objetivo identificar la participación de los équidos de trabajo en la permanencia de las unidades de producción campesinas de montaña.

Metodologia

El trabajo se llevó a cabo mediante la utilización de herramientas de investigación participativa, a través del diagnóstico de unidades campesinas que cuentan con équidos en un municipio del estado de México, con la finalidad de contextualizar su participación dentro de las estrategias de permanencia que son implementadas por las unidades, tomando como referencia los principales aspectos considerados por Starkey (2000).

Resultados y discusiones

La distribución del trabajo al interior de las unidades campesinas, se puede identificar como una categorización por género y edad, sin embargo, la intervención responde más a la disponibilidad de mano de obra, recursos y relaciones de cooperación entre productores, que a una asignación preestablecida.

La participación de los équidos al interior de las unidades de producción, presenta correspondencia con lo reportado por la literatura, con relación a los animales domésticos en general en términos de que cumplen con funciones en dos categorías principales como bienes y mediante la prestación de servicios a través de su utilización, y en base a tres tipos de estrategias para alcanzar las metas planteadas, a saber: mantenimiento, superación y retiro, resultando de mayor importancia la combinación como prestadores de servicios para el mantenimiento de la unidad.

La contribución del trabajo agropecuario para las unidades en estudio, representa una contribución complementaria en términos de permanencia para la mayor parte de los productores, debido a que los beneficios producto de esta actividad no resultan suficientes para cubrir sus necesidades, que en mayor o menor medida complementan sus ingresos mediante el trabajo al exterior de la unidad en algún momento del año, sin embargo la utilización de équidos para llevar a cabo trabajo agrícola, está relacionado con sus características de multifuncionalidad, que forman parte de las estrategias de los productores para mantener la estabilidad de las unidades campesinas, mediante su utilización de diversas actividades que contribuyen a generar ingresos o bien reducen la erogación de recursos, más allá del ámbito agropecuario.

Por otra parte, la presencia de animales de trabajo al interior de las unidades corresponde a una estrategia de optimización de recursos, independientemente de las características socioeconómicas de diferenciación de las unidades, es decir, presencia de productores jóvenes, mejores condiciones de acceso a recursos externos o actividades complementarias de trabajo no agropecuario. Un aspecto de mayor importancia es su contribución en cuanto a evitar el deterioro de las condiciones de vida de los productores con mayores

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

restricciones, ya que si bien, algunos productores no pueden tener acceso a mayores recursos, evitan la desaparición de estos, que en el contexto de la tendencia nacional, pasarían a formar parte de la población migrante, bajo mayores condiciones de marginalidad en los grandes centros urbanos.

Conclusiones

Ante el escenario del abandono del campo, se puede considerar que la presencia de los équidos representa una posibilidad de mantener las actividades agrícolas como parte de las estrategias de las unidades campesinas, contribuyendo a su desarrollo adecuándose a la base de recursos con los que cuentan, y que en términos de sustentabilidad constituyen una opción viable, ya que si bien existen otras posibilidades para incrementar la participación de la agricultura en el desarrollo de las comunidades rurales, son de difícil adaptación a las condiciones que enfrentan.

Referencias bibliográficas

de Janvry, A, y Sadoulet, E. (2004). Estrategias de ingresos de los hogares rurales de México: el papel de las actividades desarrolladas fuera del predio agrícola. En: CEPAL. Empleo e ingresos rurales no agrícolas en América Latina. Seminarios y conferencias. División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Unidad de Desarrollo Agrícola. Chile. Pág. 107 – 127.

Starkey, P. H. (2000). Rapid appraisal methodologies for animal traction. In: Kaumbutho, P. G., Pearson, R. A., and Simalenga, T. E. (eds). (2000). Empowering Farmers with Animal Traction. Proceedings of the workshop of the Animal Traction Network for Eastern and South Africa (ATNESA) held 20 – 24 September 1999, Mpumalanga, South Africa. 344 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A3-146 Desarrollo de un proyecto de ecoturismo rural, en Potrerillo, Sierra de Zongolica, Veracruz, México.

Lemus Cervantes Sergio, Vázquez Cervantes Santos, Rodríguez Ramírez Ma. de Lourdes.

Profesores investigadores del Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. slemus2000@yahoo.com.mx; santoscervantes@hotmail.com; malur85@hotmail.com

Resumen
Como parte de sus programas educativos, la Universidad Autónoma Chapingo (UACh) tiene establecidos viajes de estudio generacionales cuyo objetivo es estudiar y aplicar *in situ* los procesos agrícolas y ambientales de diferentes regiones de México. Aquí presentamos un proyecto para hacer un centro ecoturístico en Potrerillo, un pequeño pueblo de Zongolica, localizado en Veracruz, México, en el cual los estudiantes participan en las actividades de la comunidad y realizan las colectas y la descripciónes necesarias para caracterizar los recursos. Los representantes de la comunidad en el proyecto y los académicos de la UACh, con apoyo gubernamental, participan en el avance del mismo y actualmente ya se cuenta con los servicios básicos (hospedaje y alimentación) para la visita de estudiantes, académicos, investigadores y turistas. Para la región este proyecto que respeta y protege sus recursos se ha convertido en un modelo turístico de aprovechamiento sustentable que puede ser replicable en otras regiones.
Palabras clave: conservación, recursos naturales, educación participativa, erosión, sustentabilidad.

Abstract
The Universidad Autónoma Chapingo (UACh) has as part of its educative programs field trips whose main objective is that students study and apply *in situ* the agricultural and environmental processes in different regions of Mexico. Here we present a proyect to develop a touristic center in Potrerillo, a small town of Zongolica, located in Veracruz, Mexico. Students participate in the local activities and descrive the sorroundings and the diversity of the area. Local representatives and UACh professors, with the support from governmet, have developed the proyect and now the touristic center has the basic services (lodging and food) to welcome students, professors, reseachers and tourists. For the region this project that respects and protects its resources represents a touristic sustainable model that can be replicable in other regions.
Keywords: Veracruz, rural tourism, educative participation, erosion, sustainability.

Introducción

Desde 1985 Gómez-Pompa ratificaba el hecho ya muy conocido de que la situación geográfica de México, las regiones que lo conforman, sus climas, sus tipos de suelo y muchas más características ambientales tan variadas le proveen de una riqueza biótica que compite con muchos países del mundo, no sólo en cuanto a abundancia de especies vegetales y animales sino también en diversidad y endemismos, producto de sus tipos de ecosistemas. Así mismo para esa época incluye una caracterización de las zonas tropicales del país y fue necesario dedicar un libro completo sólo a la vegetación del Estado de Veracruz por la relevancia de sus recursos. Los tipos de vegetación y las grandes zonas ecológicas expresan de manera sintética las variables ambientales como clima, suelo, topografía, entre las más importantes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Veracruz es sin duda uno de los estados donde se han realizado estudios ecológicos, de inventarios florísticos y faunísticos, de sus cuencas hidrológicas, su orografía, tipos de suelo, variabilidad de climas, etc. Y a pesar de esto existe mucho por conocer y sobre todo mucho de ese conocimiento no está reportado y suficientemente difundido.

La Sierra Negra de Zongolica, está es la zona centro del Estado de Veracruz, al suroeste de la Sierra Madre Oriental, colinda al norte con el Estado de Puebla en la parte llamada Sierra Negra y con el Valle de Tehuacán, forma parte de la región natural de las Grandes Montañas de esta sierra. Es en estos lugares donde se asienta la comunidad de Potrerillo y por la localización sus paisajes representan una gran riqueza de flora y fauna, sin embargo la población de estas comunidades está entre las de mayor marginación y pobreza debido a que la superficie de siembra se reduce hasta un 50% por las fuertes pendientes y amplias áreas de afloramientos rocosos. Por esta razón su principal actividad es la forestal, lo que ha ocasionado una deforestación gradual y por consiguiente la pérdida de la biodiversidad en la región.

Académicos de la Universidad Autónoma Chapingo junto con un grupo de pobladores inició un proyecto en 2006 para desarrollar un Centro de Ecoturismo Rural, que al tiempo que conservara sus recursos forestales les permitiera un beneficio económico para mejorar su nivel de vida. Ha sido un largo período de trabajo comunitario y sobre todo de gestión de recursos financieros.

A 9 años de iniciado el proyecto se tienen ya resultados que lentamente han ido contagiando a las comunidades cercanas y han detenido en alguna medida la deforestación en la región y un mejor aprovechamiento de los recursos.

Objetivos

1. Promover en la comunidad la valoración de sus recursos para desarrollar una actividad de Turismo Rural que les provea de un ingreso alterno.
2. Organizar los viajes de estudio de 3º. Año y Propedéutico a Potrerillo, localizado en la sierra de Zongolica como parte de su formación académica y como apoyo al proyecto.
3. Realizar una campaña de difusión y promoción de los servicios y las rutas de reconocimiento fisiográfico como mecanismo de atracción académica y turística; a través de medios electrónicos y de manera directa en instituciones de educación e investigación en el Estado.

Localización y caracterización de la zona de estudio
La Región está conformada por 14 municipios, 12 de los cuales registran entre el 90 y el 100% de población indígena de origen náhuatl.

La zona de estudio, Potrerillo, Mpio. Zongolica se ubica en las coordenadas 18°40'latitud norte y 97°00' longitud oeste a una altura de 1200 msnm. Tiene una superficie de 347.33 km^2 cifra que representa un 0.48% del total del estado. Limita al norte con Tequila y Omealca, al este con Tezonapa, al sur con el estado de Puebla y al oeste con Mixtla y Los Reyes. Su distancia aproximada de la cabecera municipal al sur de la capital es de 100 km.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología
El primer contacto con las comunidades del Municipio de Zongolica con la UACh, fue el Festival anual que se realiza en la cabecera municipal, de ahí se concertó la primera visita a la zona y se realizó el diagnóstico de la región para cumplir con el primer objetivo.

Se diseñaron diferentes rutas de recorrido fisiográfico en la zona para realizar un listado de los recursos más importantes del lugar.

Por ser una zona de uso forestal se identificaron los tipos de árboles representativos de la vegetación y que son los de mayor comercialización. La superficie de esta zona es forestal, debido a que son terrenos con pendientes marcadas, suelos someros, ricos en minerales y pobres en materia orgánica, alta precipitación en la mayoría de la zona, la ausencia de cobertura arbórea ha ocasionado graves problemas ambientales.

De la vegetación herbácea se realizaron colectas que se identificaron y ahora forman parte del Herbario JES de la Preparatoria Agrícola de la UACh.

Así mismo se han estado realizando colectas de artrópodos que han sido muy diversas y abundantes y se han registrado algunas especies de vertebrados silvestres, algunas no se reconocen por su nombre común.

El trabajo de colecta e identificación de las especies se llevó a cabo durante un año, con el apoyo de los viajes de estudio de alumnos de 3° de Preparatoria y Propedéutico que colaboraron en las colectas y con el pago de los servicios que recibieron se iniciaron algunos trabajos de adecuación para el centro ecoturístico.

Con el avance en las instalaciones y el conocimiento de los recursos de la comunidad, en 2008 se registró el proyecto ante CONAFOR en la convocatoria Pro árbol del mismo año, como "Renovadores Unidos de Potrerillo, Tezonapa, Veracruz." Con lo que se logró un importante apoyo para terminar las instalaciones.

Resultados y discusiones
Las especies de árboles que existen en la región con gran interés forestal y se aprovechan son:

Nombre común árbol explotado	Nombre científico	Uso más común
Necoxtle	*Alfaroa mexicana*	Construcción de viviendas
Aguacatillo	*Ampelocera hottlei*	Elaboración de puntales
Tabaquillo		Tablas o vigas
Encino	*Quercus affinis* *Q. oleoides*	Vigas
Zacocote	*Licaria excelsa*	Vigas
Cedro	*Juglans pyriformis* *Cedrela odorata*	Fabricación de muebles
Pino colorado	*Pinus patula*	Fabricación de muebles

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Aunque SEMARNAT (2000) registró 169 ha de plantación de cedro (*Cedrela odorata)*, caoba (*Swetenia macropylla*), primavera (*Tabebuia donell-smithii*), pino ayacahuite y pino colorado (*Pinus patula*), en la zona específica de Potrerillo no se practica la reforestación.

Se reconoce en la región la presencia de pino negro (*Pinus pseudostrobus*) y pino rojo (*Pinus patula*), ambas especies nativas en la sierra de Zongolica, el pino colorado, como se conoce tiene un rápido crecimiento (registros en la zona de 18 a 20 años), pero se requiere promover la reforestación y trabajos de evaluación de producción de madera.

La vegetación herbácea y arbustiva es muy variada, los habitantes de la comunidad la dividen en diferentes grupos: plantas comestibles, medicinales y ornamentales.

En lo que corresponde al trabajo zoológico se tiene una lista de un gran número de animales de diferentes taxones de los que se tienen registros fotográficos o descriptivos y que están en proceso de identificación.

Entre la fauna que se pudo observar destacan una gran cantidad de reptiles (principalmente de diferentes especies de serpientes), aves y mamíferos; y en cuanto a los artrópodos la diversidad y la abundancia son muy grandes.

Infraestructura y servicios que presta la comunidad
Las instalaciones se empezaron a construir con materiales de la región y la asesoría del personal de la UACh. Con apoyo financiero del proyecto de CONAFOR y la derrama económica que los viajes de estudio de la Universidad han dejado en la comunidad como pago por servicios, actualmente se tiene en funcionamiento: 4 cabañas de madera con capacidad para 10 personas y 1 para 4 personas, 5 baños secos y 2 cuartos de baño que están acondicionados para cosechar agua en una cisterna. Un comedor que hace las veces de área de trabajo y reuniones de discusión y organización. Un estanque de cosecha de agua de lluvia acondicionado con filtros, para uso de la cocina.

Entre los servicios están las cabañas para pernocta, baños secos y cuartos para bañarse con agua de lluvia cosechada. Se ofrece además desayuno, comida y cena para un promedio de 45 personas. Hay guías para los recorridos en los senderos y realizar las observaciones que requiere su reporte académico. Mientras que los propios habitantes de la comunidad dan entrevistas sobre las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, así como las que llevan a cabo en el centro turístico. Por todo esto, la zona de Potrerillo se ha convertido en un modelo turístico sustentable ejemplo para la región como una alternativa de ingresos para la comunidad y con el compromiso de cuidar sus recursos

De lo realizado hasta ahora, podemos concluir que la conservación de los recursos naturales en esta región, puede ser compatible con algunas actividades productivas como el ecoturismo e inclusive con la actividad forestal regulada entre otras.

Referencias Bibliográficas

Cervantes, F.A., Castro, A. y Ramírez, J. (1994). Mamíferos terrestres nativos de México. Anales del Instituto de Biología UNAM, Serie Zoología 65: 177-190.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Guzmán, G. (1994). Las colecciones de hongos en México y su problemática en la biodiversidad del país. Boletín de la Sociedad Botánica de México, Núm. 55:35.
Guzmán, G. (1995). La diversidad de hongos en México. Ciencias, Núm.39: 52-57.
Flores, O. (1993). Riqueza de los anfibios y reptiles. In Flores, O. y Navarro, A. (comp), Biología y Problemática de los Vertebrados en México. Ciencias, Número esp 7.
Flores, O. y Navarro, A. (1993). Un análisis de los vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica en México. In Gío, R. y López-Ochoterena, E. (eds.), Diversidad Biológica en México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, vol. XLIV (especial).
Flores, O. y Gerez, P. (1994). Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo. CONABIO/UNAM, México.
Ramírez, J. (1996). Orquídeas. Biodiversitas, año 2, núm. 1: 1-5.
Rzedowski, J. (1992). Diversidad del universo vegetal de México: perspectivas de un conocimiento sólido. In Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comp.), México Ante los Retos de la Biodiversidad. CONABIO, México.
Rzedowski, J. (1996). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. In Llorente, J., García-Aldrete, A.N. y González-Soriano, E. (eds.), Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos Mexicanos: Hacia una Síntesis de su Conocimiento. CONABIO/UNAM, México.

A3-155 Caracterização da produção agrícola e dos feirantes da agricultura familiar no Município de São Lourenço do Sul-RS.

Chuquillanque, D.A.[1]; Porto, C.R.P.[2]; Stumpf, M.T.[3]; Trentin, G.[4]; Rolon, A.S.[5]

[1] Universidade Federal do Rio Grande- FURG, darwinaranda@furg.br; [2] Universidade Federal do Rio Grande- FURG, carmem.porto@furg.br; [3] Universidade Federal do Rio Grande- FURG marcelo.stumpf@furg.br; [4] Universidade Federal do Rio Grande- FURG, gracieli.trentin@furg.br; [5] Universidade Federal do Rio Grande- FURG, asrolon@furg.br

Resumo

Caracterizou-se a situação produtiva e socioeconômica de 13 feirantes da praça central de São Lourenço do Sul/RS, o qual é constituído por oito distritos, através da aplicação de questionários. A pesquisa foi desenvolvida de fevereiro a março 2015. A renda média dos feirantes é R$1.363,85 mensais. A feira é o principal canal de comercialização dos produtores da agricultura familiar, onde se comercializa principalmente batata, cebola, feijão, batata doce e abóbora. De acordo com os feirantes, a vantagem de comercializar os produtos na feira é a eliminação do atravessador; entre as desvantagens indicam a falta de infraestrutura do local de comercialização. A produção (54%) é convencional, o que representa um campo a ser explorado para conversão a sistemas orgânicos. No âmbito socioeconômico há vinculo entre produtores e consumidores e a renda obtida através da feira foi considerada satisfatória.

Palavras-chave: agricultura familiar; feira; comercialização direta.

Abstract

Productive and socioeconomic characteristics from 13 traders in the open market of São Lourenço do Sul/RS were evaluated through the application of questionnaires. The research was conducted between February and March 2015. Traders' average monthly income is R$1,363.85. Open market is the main commercialization channel for family farming´s products, in which the most commercialized products are potato, onion, bean, sweet potato and pumpkin. Traders alleged that the absence of middlemen is an advantage of commercializing in the open market; the lack of infrastructure was assumed as a disadvantage. The majority of production systems (54%) are conventional, which represents a field yet to be explored in the sense of a conversion to organic systems. In the socioeconomic aspect there was observed a bond between producers and consumers. Income obtained by trading in the open market was considered satisfactory.

Keywords: family farming; open market; direct marketing.

Introdução

A agricultura familiar ocupa 75% da mão de obra no campo e é responsável por 70% do abastecimento de alimentos que são consumidos pela população brasileira todos os dias (Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2012). Na atualidade, o governo desenvolve políticas para consolidar esse tipo de agricultura, com relativo incentivo a sistemas de base agroecológica. Mesmo que seja evidente o reconhecimento da agricultura familiar no âmbito das políticas públicas, ainda é presente entre os agricultores a necessidade de espaços de comercialização da produção. As feiras livres representam espaços tradicionais onde os trabalhadores da agricultura familiar comercializam seus produtos (varejo) diretamente da

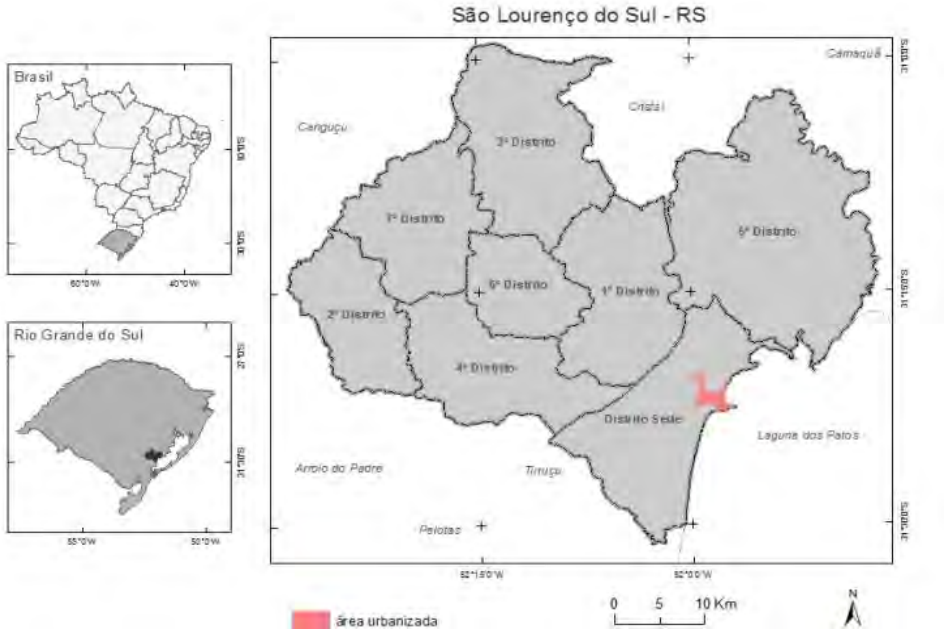
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

propriedade **(**produtos *in-natura* ou minimamente processados). Tais feiras livres são acontecimentos frequentes que ocorrem em espaços públicos (praças e ruas) e caracterizam-se por ser um canal de comercialização dos produtos da agricultura familiar, os quais raramente recebem apoio de políticas públicas específicas. Quando presentes, os programas tendem a ser voltados para a produção, deixando para segundo plano o caráter social, ao qual Pierri (2010) faz referência. Conforme sustenta Steiner (2006), redes são atores ligados direta ou indiretamente, que podem apresentar interações sociais, sendo que essas podem ser transações realizadas entre pessoas de um mesmo bairro. A partir da ideia de uma rede consideramos que as feiras podem ser uma forma de organização formal ou informal que buscam interação entre atores (produtores, consumidores e público em geral), podendo ser também uma estratégia de desenvolvimento local e regional.

No Estado do Rio Grande do Sul, devido a seu histórico de ocupação, a agricultura familiar tem uma grande relevância na economia e cultura do povo gaúcho. Em São Lourenço do Sul, entre os pontos de comercialização destaca-se uma pequena feira junto à praça central do município, que proporciona a comercialização dos alimentos produzidos pelas próprias famílias feirantes, provenientes dos distritos da cidade. A presente pesquisa foi realizada com o objetivo de caracterizar a produção agrícola familiar e aspectos socioeconômicos e de satisfação dos feirantes do município de São Lourenço do Sul-RS.

Material e Métodos

O estudo foi realizado entre fevereiro e março de 2015 no município de São Lourenço do Sul-RS, o qual conta com oito distritos (Figura 1) e, de acordo com o IBGE (2010), possui população (43.111 habitantes) bem distribuída entre o campo (18.874 habitantes) e a cidade (24.237 habitantes). Inicialmente, foram levantadas algumas informações básicas sobre a comercialização dos produtos através de contatos com os próprios feirantes e com a Prefeitura Municipal. A feira na praça não tem um registro exato sobre a data de sua criação, tendo aproximadamente 40 anos. Segundo os relatos, as atividades da feira iniciaram-se com três feirantes e atualmente congrega aproximadamente 16 feirantes na praça (Distrito Sede).



MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Fonte Cartográfica: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE/2013
Divisão Distrital: Prefeitura Municipal de São Lourenço do Sul/2014

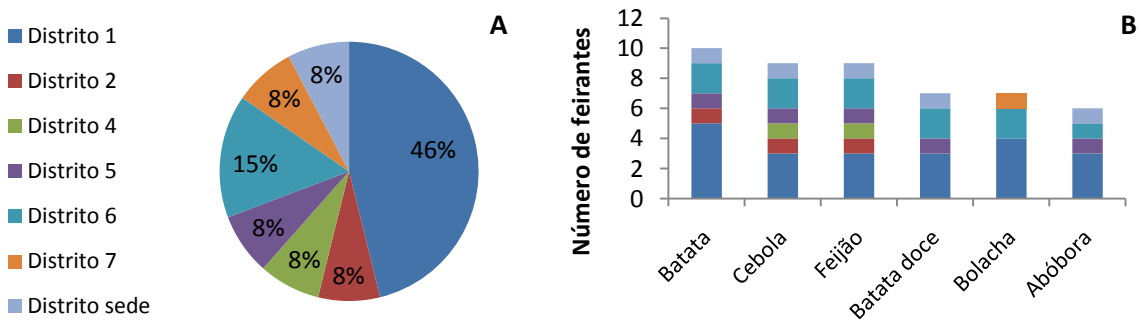
FIGURA 1. Localização geográfica do município de São Lourenço do Sul no estado do Rio Grande do Sul, sua divisão distrital com destaque para a área urbanizada.

Treze feirantes foram submetidos à pesquisa. Todos os feirantes assinaram termo de ciência e consentimento para uso dos dados fornecidos. Para o acesso às informações sobre os feirantes e sua produção foi elaborado um questionário contendo questões objetivas e subjetivas, dividido em três blocos. Abaixo são apresentadas somente as informações utilizadas nas análises: 1) Identificação: idade e renda obtida exclusivamente na feira; 2) Caracterização da propriedade e da comercialização: localização (distrito); principais produtos comercializados; vantagens e desvantagens de comercializar na feira; caracterização da produção (orgânica ou convencional); 3) Nível de satisfação: satisfação com a forma de comercialização e satisfação com a renda obtida na feira.

Resultados e Discussões

Os feirantes apresentam uma variação de idade de 30 a mais de 70 anos. Não foram identificadas pessoas com idade inferior a 30 anos entre os entrevistados, podendo indicar que os jovens se dedicam a outras atividades não relacionadas à comercialização de produtos, tais quais atividades de aprendizado ou emprego na zona urbana. Permite-se também inferir que uma parcela dos jovens opta por deixar o campo e migrar à zona urbana. Sugere-se realização de futuro estudo para percepção dos motivos do presente resultado. Seis feirantes têm idade entre 30 e 50 anos, e os demais sete têm idade superior a 50 anos.

Os resultados expostos na Figura 2A mostram a distribuição dos feirantes por distrito no município de São Lourenço do Sul. Percebe-se que o maior número de feirantes é proveniente do Distrito 1. O cenário apresentado pode servir de ferramenta para a tomada de decisões por parte do poder público no intuito de integrar produtores e fortalecer a participação de agricultores familiares de distritos com menor representatividade na cadeia de comercialização. Além disso, a metodologia utilizada nessa pesquisa pode servir de modelo para outros municípios, para que os mesmos obtenham um cenário da distribuição espacial dos feirantes e possam tomar decisões pontuais nas regiões menos representativas. Os produtos mais vendidos na feira são: batata, cebola, feijão, batata doce, bolachas e abóbora (Figura 2B). Como a pesquisa foi realizada em meses de verão, percebe-se que tanto as verduras como as frutas não apresentaram uma relevante disponibilidade em termos de oferta nesse período.



MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 2. A) Distribuição das propriedades por distrito e B) Principais tipos de produtos comercializados na feira pelos feirantes de São Lourenço do Sul/RS por distrito.

A renda média dos feirantes pode variar de acordo com a quantidade e variedade de produtos oferecidos; outro fator importante que influi é a sazonalidade. A renda média bruta dos feirantes é de R$1.363,85 mensais e pode ser considerada satisfatória. De fato, um dos entrevistados afirmou que "dá para pagar as despesas, dá para comer" com a renda obtida na feira. De acordo com os feirantes, a vantagem principal de comercializar na feira é a eliminação do atravessador, tendo desta maneira uma maior rentabilidade. Outras vantagens citadas foram: clientes fixos, preço justo, pagamento à vista e possibilidade de interagir com os consumidores.

Como desvantagens, tem-se: falta de infraestrutura do local, falta de organização e falta de divulgação da feira. Pode-se apreciar que a feira é um canal para obter um desenvolvimento socioeconômico tanto para os produtores como para a região. As desvantagens apresentadas pelos feirantes demonstram a necessidade de ações para melhorar as formas de organização social e política.

Quando perguntados sobre sua produção (convencional ou orgânica), a maior parte dos entrevistados (54%) considera sua produção como convencional; 46% confirmam que sua produção é orgânica. No entanto, 15% dos produtores convencionais alegam que sua produção segue este modelo pelo fato de seus vizinhos usarem fertilizantes e adubos químicos, o que não permitiria o cultivo de produtos orgânicos. Essa porcentagem elevada de produção convencional se configura como uma oportunidade para a aplicação de ferramentas e métodos de conversão a uma produção orgânica.

Conclusão

A ausência de atravessador, a interação entre feirante e consumidor e a obtenção de renda satisfatória são pontos positivos da feira da agricultura familiar de São Lourenço do Sul. Apesar disso, melhorias de infraestrutura devem ser realizadas para fortalecer esse meio de comercialização. Existe possibilidade de fortalecimento da produção orgânica no município.

Referências bibliográficas

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) IBGE. Censo Demográfico Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 05 de dezembro de 2014.

Ministério de Desenvolvimento Agrário-MDA. Plano Safra da Agricultura Familiar 2012/2013.

Steiner PA (2006) Sociologia Econômica. São Paulo: Editora Atlas S.A

Pierri,MCQM (2010) Um Recorte em Território Artificializado: Agricultura Familiar na Feira dos Goianos-Gama/DF. Dissertação de Mestrado em Agronegócios, Universidade de Brasília.

A3- 165 Análisis de sostenibilidad del proceso de Mercados Campesinos de la Región Central de Colombia.

William Felipe Melo Zipacon

Universidad Nacional de Colombia – wfmeloz@unal.edu.co

Resumen
El proceso de Mercados Campesinos de la Región Central de Colombia (MCRCC) se ha desarrollado desde el año 2004. En este participan campesinos de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Meta. Este proceso ha contado con apoyo de instituciones publicas distritales, el acompañamiento de The Oxford Committee For Famine Relief (OXFAM) y del Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos (ILSA). Teniendo en cuenta la importancia del proceso, pero dado que este recibe un alto porcentaje de subsidio, se realizó el análisis de sostenibilidad del proceso. Se encontró que aunque los campesinos aumentan hasta en un 29% los ingresos por la venta de sus productos cuando participan de MCRCC. Dado que los campesinos que participan del proceso tan solo venden hasta el 30% de su producción mediante este canal, es posible aumentar su participación de este mercado y así mejorar sus condiciones de vida. Se presentan recomendaciones para el autofortalecimiento del proceso, con base en un análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA).
Palabras clave: campesinos; consumidores; costos; ingresos; subsidios.

Abstract
The process of “Farmers Markets in the Central Region of Colombia” has been developed since 2004. This involved farmers of the departments of Cundinamarca, Boyacá, Tolima and Meta. This process has been supported by public institutions, accompaniment The Oxford Committee for Famine Relief For (OXFAM) and the Latin American Institute for Society and Alternative Law (ILSA). Taking into account the importance of the process, but that this receives a high percentage of subsidy, the sustainability analysis was developed. It was found that the income of farmers increased to 29% when sale of their products in MCRCC process. Also found that, taking into account that the farmers involved in the process only sell up to 30% of its production through this channel, is possible increase the size of this market and improve the living conditions of farmers. Among the recommendations for self-empowerment process, supported in an analysis of Weaknesses, Opportunities, Strengths and Threats, are presented.
Keywords: farmers , consumers; costs; incomes; subsidies.

Introducción

Colombia es un país que se abastece de alimentos provenientes en su mayoría de economía campesina. Sin embargo, y pese a las iniciativas de fortalecimiento organizativo de comunidades rurales para proveer más y mejores alimentos, la dinámica de abastecimiento ha venido viviendo trasformaciones. Las condiciones propias del modelo de desarrollo propuesto en Colombia, basado en el libre mercado y en el cual se viene consolidando la política de Tratados de Libre Comercio, ha evidenciado consecuencias directas sobre la seguridad y soberanía alimentaria del país.

En ese sentido se ha desarrollado el proceso de Mercados Campesinos, como iniciativa colectiva del Comité de Interlocución Campesina y Comunal (CICC) y la Alianza Campesina

y Comunal (ALCAMPO), que desde 2004 han liderado una propuesta de visibilización de la economía campesina en la Región Central de Colombia. Para la economía campesina nacional este proceso ha sido ejemplo fundamental dada las condiciones estratégicas de la región, la cual ocupa más del 13.6% del territorio nacional, representa el 30% del total de municipios del país y concentra aproximadamente el 25% de la población colombiana[1].

En relación a la sostenibilidad del proceso, el acceso a canales de comercialización consolidados, el posicionamiento político del proyecto, el apoyo por parte de los gobiernos locales y regionales y el fortalecimiento de los comités campesinos municipales (CCM) y las organizaciones campesinas, son elementos fundamentales. Sin embargo, el proceso ha atravesado varias dificultades que no han permitido consolidarlo como fuente permanente de abastecimiento alimentario. Entre las más relevantes podría mencionarse la falta de subsidios y subvenciones, asistencia técnica, garantías de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (DESC) y fomento al consumo por parte del Estado colombiano. Pero también las frecuencias interrumpidas de los mercados presenciales, la falta de planificación y garantía de trasporte, la competencia desleal de cadenas de superficie, la consolidación organizativa, pero sobre todo el agotamiento de los recursos de financiación se convierte en aspecto fundamental a analizar en el sentido de consolidar a Mercados Campesinos. El objetivo del presente trabajo fue analizar elementos que definen la sostenibilidad del proceso de Mercados Campesinos de la Región Central de Colombia.

Metodología

La investigación se realizó con base en información primaria, colectada mediante talleres y diálogos semiestructurados dirigidos a actores claves y representativos del proceso de Mercados Campesinos, y el análisis de información secundaria cuyas fuentes son fundamentalmente investigaciones realizadas en el marco del proyecto Acceso a Mercados y Seguridad Alimentaria en la Región Central de Colombia y documentos construidos por las organizaciones campesinas, entes de apoyo y financiadores del proceso Mercados Campesinos.

Se realizó un ejercicio de priorización de problemas de Mercados Campesinos, un análisis de sostenibilidad económica de Mercados Campesinos y Populares, se caracterizó la estrategia comercial de los distintos canales de Mercados Campesinos, se estudió a los Mercados Campesinos Locales como ejemplo de autogestión, se identificaron la principales cualidades de los campesinos y organizaciones participantes en Mercados Campesinos y se indago acerca de la Políticas Públicas alimentarias en la Región Central de Colombia.

Resultados y discusiones

Se encontró que pese al aumento progresivo en ventas y financiación, son elevados los porcentajes de financiación externa y alcanza en promedio para estos años un 36,6% (Melo, 2014). Aunque dentro del cálculo no se contemplen los costos totales asumidos por los campesinos desde la producción hasta la logística necesaria para vender sus productos dentro de Mercados Campesinos, los valores de financiación externa son equivalentes a los costos de transporte (Productos + personas) estimados en 32% (ILSA, 2011), al valor de la mano de obra en la fase de producción (familiar mas la remunerada mediante jornales) o incluso al ahorro del 33% de un consumidor que compra en mercado presencial (Ordoñez y Montoya, 2011). Esto ubica como elemento central de sostenibilidad a la financiación del proceso.

[1] Diagnósticos Departamentales de Región Central de Colombia. 2006.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los valores de aumento del ingreso familiar como consecuencia de participar en Mercados Campesinos y Populares son relativos, y variaran en función del volumen comercializado, alcanzando según los datos un máximo de 29% (Parrado *et al.* 2013). Valor de todos modos representativo teniendo en cuenta los bajos ingresos que perciben los campesinos de la Región Central, pero que enfrentado al escenario de auto sostenibilidad económica del proceso (que entraría a compensar el 36,6% de financiación externa) no permitiría al campesinado asumir dicho costo.

El diseño de la estrategia de sostenibilidad debe incluir dos elementos fundamentales. Mejor y más aprovechamiento de los canales de comercialización y el ajuste de esquemas organizativos (en relación a las cualidades y capacidades) que permitan afrontar dicho escenario de sostenibilidad.

La diversidad de productos que ofrece el proceso, la vinculación de actores locales, experiencia y conocimiento de estrategias de comercialización, la potente capacidad de incidencia política sobre la política pública alimentaria, la continuidad y posicionamiento del proceso, las características aceptables de los productos de Mercados Campesinos y la capacidad de negociación directa de los productos representan parte de las fortalezas del proceso.

En términos de debilidades se identificó la alta dependencia de recursos externos, la baja proporción en participación de campesinos por municipio, la periodicidad de cosechas y oferta de productos, la ausencia de planes de trabajo a nivel municipal y gestión de los mismos por parte de los promotores, problemas en poscosecha e inapropiados métodos de embalaje, baja comunicación entre equipo de comercialización mayorista y promotores, dificultad para acopiar una oferta diversa y suficiente y baja formación política de los campesinos entre los más importantes.

Las oportunidades más importantes están representadas en la oportunidad de comercializar productos en varios canales en épocas de cosecha, la vitrina de venta directa a consumidores, sensibilidad y respaldo de los consumidores hacia los productos de origen campesino, el amplio número de parques para materializar mercados presenciales y la potencialidad del mercado mayorista que presenta varias oportunidades de comercialización de mayores volúmenes de producto con un sólo comprador y en general de altas demandas de productos por este canal.

Las amenazas sobre las que hay que prestar mayor atención son la alta dependencia de recursos externos sujetos a las políticas de gobiernos de turno (en particular la SDDE de Bogotá), los altos costos de fletes y transporte y mal estado de infraestructura vial, la Competencia desleal de intermediarios, las "Reglas de juego" no formales para el pago de los productos en el canal mayorista. En materia de política pública alimentaria relacionada con Mercados Campesinos, en mayor medida con las políticas alimentarias de Bogotá, se encuentra la definición de lineamientos y marcos normativos amplios pero poco concisos en lo que respecta al apoyo explícito por parte del Gobierno Distrital. Esto puede llegar a representar un hecho *peligroso* contra el proceso, dadas las condiciones de discontinuidad gubernamental y del inminente vencimiento del Decreto 508 de 2007 y a mediano plazo del Decreto 315 de 2006. Pero también se convierte en la posibilidad de trasformar el esquema de incidencia política que permita ubicar dentro de la política pública los elementos de sostenibilidad expuestos en el presente documento.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Elementos de aporte a la sostenibilidad de mercados campesinos
En términos particulares de los canales de comercialización, el canal mayorista es aquel que actualmente representa mejores opciones de sostenibilidad. El amplio mercado existente, las potencialidades productivas y la experiencia comercial del proceso, así como los márgenes de ganancias lo ubican como el canal más atractivo para los productores.

El canal presencial tiene unos altos costos de realización que lo ponen en línea de debate de continuidad. Sin embargo, este canal junto al canal local son vitrinas necesarias de visibilización política y que además generan ingresos adicionales (menores al canal mayorista), pero que significan también elementos de cohesión social, cultura, recreación y satisfacción.

La apertura de nuevos canales de comercialización como restaurantes y compras públicas, así como el aprovechamiento de los ya existentes son un componente fundamental de la estrategia. Para esto es necesario contemplar que actualmente los productores que comercializan en Mercados Campesinos y Populares destinan menos del 30% de su producción a la venta por este canal (Melo, 2014).

Otro elemento de fortalecimiento organizativo es la capacitación de los productores a nivel de incidencia política.

Finalmente, se debe avanzar en un esquema distinto de apoyo y financiamiento del proceso. Esto implica a las partes involucradas (agentes financiadores y organizaciones campesinas), avanzar en estrategias de sostenibilidad.

El punto de coincidencia entre ambos es la política pública. Esta debe permitir que los mercados locales sean política de los municipios, que se mejoren los sistemas de producción (apoyo de instituciones técnicas y profesionales, SENA, Universidades, etc.), que las condiciones para participar en los canales mayoristas se mantengan en favor del campesinos y que exista la posibilidad de una normativa flexible para participar del sistema de compras públicas. En relación al canal presencial la política pública debe permitir reducir los costos de gestión administrativa mediante la adopción de una normativa especial para la realización de los Mercados Campesinos.

Conclusiones

Pese a la existencia de suficiente oferta y demanda de productos de origen campesino en la Región Central, así como la consolidación social del proceso, existen elementos de debilidad y amenaza a la sostenibilidad de Mercados Campesinos. El principal es la dependencia económica de recursos externos (en mayor medida de la SDDE) que sujeto a la estacionalidad de los gobiernos distritales y la inminente finalización de normativas de política pública alimentaria que sustentan el proceso, pone en riesgo la continuidad del mismo, en particular la realización de los mercados presenciales.

Dada la importancia del proceso para los productores y organizaciones campesinas, así como el respaldo de los consumidores del proceso de Mercados Campesinos, este no va a desaparecer. Sin embargo, se debe avanzar hacia estrategias de menor dependencia económica.

La sostenibilidad del proceso, en términos económicos, implica un proceso de cambio a nivel interno, pero sobre todo en términos de política pública alimentaria. Estos cambios

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sumados a la optimización de los recursos (oferta de productos y talento humano) permitirán avanzar en la consolidación de los distintos canales y el aprovechamiento de otros nuevos.
El mayor aprovechamiento del canal mayorista junto a la masificación de los mercados locales puede generar los ingresos de sostenibilidad económica al proceso, mientras los mercados presenciales deben modificar los esquemas de realización mediante la incidencia política tal y como se expuso anteriormente.

Teniendo en cuenta la importancia de analizar en conjunto la sostenibilidad de los procesos, incluyendo los componentes de tipo ambiental, es necesario realizar una investigación que permita identificar los impactos ambientales del proceso Mercados Campesinos. Si bien es cierto que existen aproximaciones de impacto ambiental en relación al trasporte, aquí cobra fundamental importancia hacer énfasis en los eslabones productivos a nivel de finca.

Referencias bibliográficas

LSA. 2011. Resultados, lecciones aprendidas y desafíos del proceso Mercados Campesinos, 2007-2010

Melo, W. 2014. Analisis De Sostenibilidad Del Proceso De Mercados Campesinos De La Región Central De Colombia en el marco del "Proyecto de Seguridad Alimentaria y Acceso a Mercados de la Región Central de Colombia". Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía. Bogotá.

Ordoñez, F. y Montoya, G. 2011. Economía campesina, soberanía y seguridad alimentarias en Bogotá y la región central del país.

Parrado, A.; Gutiérrez, O. y Molina, J. 2013. Documento Síntesis de la Línea de Base. Acceso a Mercados y Seguridad Alimentaria en la Región Central de Colombia Grupo de Investigación en Gestión y Desarrollo Rural. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía. Bogotá.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A3-226 Redes alimentarias alternativas en Medellín: caracterización y perspectivas de productores, comercializadores y consumidores.

Paulina Espinosa Landázuri, Universidad Nacional de Colombia - psespinosal@unal.edu.co
Gloria Patricia Zuluaga Sánchez, Universidad Nacional de Colombia - gpzuluag@unal.edu.co

Resumen
El objetivo del presente trabajo es caracterizar las redes alimentarias alternativas (RAA) en Medellín, Colombia y analizar los beneficios y limitantes que observan los productores, comercializadores y consumidores de las mismas. Se busca crear un marco referencial para futuros proyectos en el ámbito de las redes alimentarias alternativas en la región. La información fue obtenida identificando mercados alternativos que operan en la ciudad, realizando entrevistas a productores, comercializadores y actores institucionales, y encuestas a consumidores. A través de ello, se lograron identificar 3 modalidades de RAA en Medellín, 17 mercados alternativos, así como 3 tipos de productores que participan en estos mercados. Además se determinaron las características socioeconómicas de los consumidores y los beneficios y limitantes ecológicos, sociales y económicos que los tres actores de la cadena identifican en la producción, comercialización y consumo de alimentos ecológicos.
Palabras-clave: circuitos cortos de comercialización; alimentos locales; comercio justo, mercados alternativos.

Abstract
The objective of this investigation is to depict alternative food networks in Medellin, Colombia, analyzing their benefits and limitations for producers, retailers, and consumers, while seeking to establish a framework for future work and/or investigations related to alternative food networks in the region. The information was obtained by identifying alternative markets operating in the city and carrying out interviews with producers, retailers, and institutions as well as surveying consumers. Through this process, three types of alternative food networks, 16 alternative markets, and three kinds of producers were identified. Furthermore, the socioeconomic characteristics of consumers were determined as well as the main social, economic, and environmental benefits and limitations that all three players identified within the production, commercialization and consumption of organic food.
Key words: short food-supply chains; local food; fair trade, alternative markets.

Introducción

El sistema agroalimentario convencional (SAC), caracterizado por la industrialización de la agricultura, conlleva un alto requerimiento de insumos, producción a gran escala y un modelo corporativo globalizado donde la distribución al por menor está dominada por las cadenas de supermercados (Dargan & Harris, 2010). Como consecuencia de este sistema, han surgido problemáticas sociales tales como la centralización de la producción alimentaria, la marginalización de las poblaciones rurales y el incremento del hambre y la malnutrición (Kremer & DeLiberty, 2011). Otras consecuencias mencionadas por Fonte (2002), incluyen la pérdida de proximidad entre el productor y el consumidor, y la degradación de la relación recíproca entre el ser humano y la naturaleza que caracterizan a la agricultura tradicional. Por otro lado, el SAC emplea fertilizantes químicos sintéticos y pesticidas generando un impacto negativo en el medio ambiente y en la salud humana (Pimentel, Hepperly, Hanson, Douds, & Seidel, 2005), Además, el incremento de la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producción y el transporte de alimentos en el sistema globalizado, se asocian con el aumento de gases de efecto invernadero como el metano y óxido nitroso, los cuales pueden ser aún más nocivos para el medio ambiente que el CO2. Existe también impacto ambiental debido a la lixiviación de nutrientes, escasez de agua por sobre-explotación, degradación del suelo y pérdida de biodiversidad a causa de los cambios en el uso del suelo así como su mal manejo. (Godfray et al., 2010)

En respuesta a este sistema, en las últimas tres décadas, ha emergido un amplio rango de Redes Alimentarias Alternativas (RAA) (Dargan & Harris, 2010), que se basan en la reconexión o comunicación cercana entre productor y consumidor, donde la red de actores tiene nuevas formas de relación y gobierno, y además busca que el productor originario reciba un precio justo, eliminando intermediarios (Pérez, 2011; Sánchez, 2009). De acuerdo con Sánchez (2009), existen varias modalidades dentro de las RAA, como las denominaciones de origen, los mercados campesinos, los huertos urbanos y los mercados de alimentos ecológicos que son el objeto de estudio de la presente investigación, entre otros.

En Medellín hay una creciente demanda en ciertos sectores de la población por alimentos ecológicos, reflejada en el aumento reciente del número de mercados alternativos. En el presente trabajo se entiende por “mercados alternativos” a los sitios de comercialización de alimentos ecológicos frescos, tanto físicos (mercados campesinos, ferias, tiendas especializadas) como virtuales (web, correo electrónico), con características diferentes a los del sistema de comercialización convencional. Al mismo tiempo, varios productores locales han apostado a un sistema de producción distinto, principalmente agroecológico, mientras que otros están haciendo transición a este modelo, de tal manera que se hace necesaria la articulación de nuevos sistemas de mercado.

Existen varias iniciativas que tratan de apoyar el desarrollo y permanencia de estas redes alimentarias alternativas en la ciudad, por lo tanto es importante conocer y analizar sus características además de las perspectivas de los productores, comercializadores y consumidores acerca de sus beneficios y limitantes. Con esto se busca crear un marco referencial para futuras investigaciones o proyectos en el ámbito de las redes alimentarias alternativas en la región, que incentiven la producción y consumo de alimentos ecológicos locales.

Metodología

En la presente investigación cualitativa se siguieron tres fases metodológicas. En la primera fase de indagación preliminar se realizó un análisis de información bibliográfica, la construcción de la metodología de recolección de información y la elaboración de la prueba piloto para entrevistas y encuestas. En la siguiente fase se procedió con la recolección de información primaria identificando los mercados alternativos de alimentos ecológicos frescos con presencia en Medellín y entrevistando a sus representantes. A partir de estas entrevistas se identificaron actores institucionales, una organización de la sociedad civil, y varios productores. Las entrevistas a los productores se realizaron mediante visitas a los respectivos lugares de producción. Finalmente, se completaron alrededor de 60 encuestas físicas y electrónicas a consumidores de estos mercados. Para analizar los datos se empleó el software ATLAS.ti, especializado en datos cualitativos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados

Se identificaron 17 mercados alternativos en la ciudad, cuyo año de creación corresponde en su mayoría a la última década. De estos mercados 7 trabajan bajo la modalidad de venta directa a domicilio (por correo electrónico o página web), 7 son tiendas especializadas y 3 ferias. Diez de estos mercados corresponden a iniciativas privadas de productores o comercializadores independientes, 4 son iniciativas de organizaciones no gubernamentales (ONGs) que trabajan en conjunto con asociaciones de productores, y 3 son iniciativas de instituciones públicas locales.

En el proceso, fueron identificados 16 productores: 8 campesinos, 5 “neorurrales” y 3 agricultores urbanos, que ofrecen sus productos en al menos uno de los mercados alternativos identificados. Además se logró establecer contacto con 5 actores institucionales, que apoyan la producción, comercialización y consumo de alimentos ecológicos en la ciudad, y una organización de la sociedad civil que está en proceso de formación para representar a los consumidores.

Por otro lado, se logró obtener un perfil de los consumidores de estos mercados. Entre los principales hallazgos en este aspecto tenemos que casi un 50% de los encuestados eran adultos entre los 26 y 35 años de edad (Figura 1).

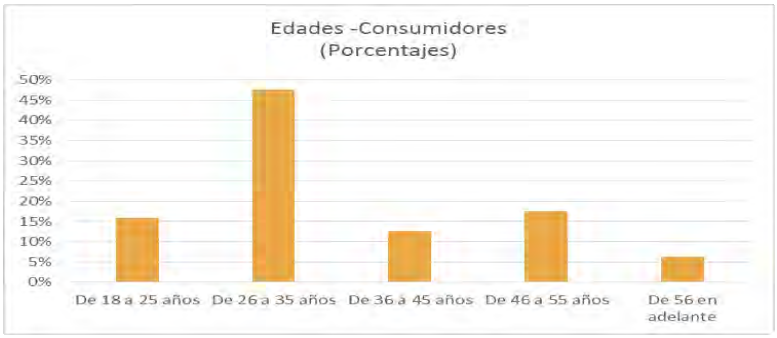


FIGURA 1. Distribución por edad de consumidores encuestados en Medellín, Colombia.

Además casi el 70% de los consumidores de la muestra son de estratos tres y cuatro, es decir, de recursos económicos moderados (Figura 2).

FIGURA 2. Distribución por estrato de consumidores encuestados.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La principal motivación tanto de productores como consumidores es el cuidado de la salud. Los comercializadores expresaron como motivación principal su aporte social incluyendo reducir o eliminar la cadena de intermediarios que benefician a pequeños productores locales con precios justos y relaciones más cercanas con el consumidor.

Los tres actores de la cadena identifican beneficios y limitantes de tipo social, económico y ecológico en la producción, comercialización y consumo de alimentos ecológicos. Los productores dan mayor importancia a los beneficios de tipo ecológico en comparación a los económicos y sociales. Entre los principales limitantes mencionan la ausencia de políticas que apoyen la producción ecológica a escala local, la poca accesibilidad a mercados, la falta de conocimiento del consumidor a cerca de la producción ecológica, la falta de apoyo de otros productores, entre otros.

Por otro lado, los consumidores encuestados afirman que los beneficios en su salud y el ambiente son los de mayor importancia, sin dejar de lado el apoyo a los productores locales y el sabor que perciben que diferencia estos alimentos de los convencionales. El mayor limitante para el consumo de alimentos ecológicos frescos en la ciudad, de acuerdo a los encuestados, es la falta de disponibilidad de ciertos productos, especialmente frutas y lácteos. El precio no representa un limitante para los consumidores ya que más del 90% de ellos cree que los precios están acorde a la calidad de los productos.

Finalmente, los comercializadores resaltan los siguientes beneficios de estos mercados: mejoran los ingresos de los productores, ofrecen precios asequibles para los consumidores, incentivan un tipo de agricultura que propende la conservación de los recursos naturales, disminuyen el impacto ambiental en la distribución ya que las distancias a las que se transportan los productos se acortan, incentivan la conservación de la cultura campesina permitiendo al productor de permanecer en el campo sin necesidad de salir a buscar otro tipo de actividad, y generan contacto directo con el cliente facilitando el intercambio de saberes y afianzando la confianza de los consumidores. Por otro lado, entre los limitantes mencionados por los comercializadores tenemos en primer lugar la competencia con respecto a los precios de los productos convencionales. Mientras que los precios en los mercados alternativos están definidos por los productores quienes generalmente venden de forma directa teniendo en cuenta sus costos reales de producción, muchas veces en el mercado convencional los intermediarios establecen estrategias comerciales donde por ejemplo, reducen agresivamente el precio de un producto estratégico como el tomate con el fin de promover la compra de otros productos disponibles. También mencionan la falta de conocimiento del consumidor, y además la oferta limitada debida a condiciones climáticas y a que los ritmos de producción son más lentos.

Conclusiones

En Medellín, se han venido construyendo una serie de mercados alternativos en la última década incrementando la oferta de alimentos ecológicos frescos. Estos mercados poseen características que definen a las RAA, entre las principales tenemos: usan canales de comercialización distintos a los del sistema convencional, incentivan la cercanía entre el productor y el consumidor, aportan a la economía local a través del comercio justo, y además sus productos provienen de un sistema de producción que intenta respetar lo máximo posible el ciclo biológico natural de las especies y aplicar prácticas culturales acordes a los ecosistemas locales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los productores que integran estos mercados son de origen campesino en su mayoría, pero también encontramos agricultores urbanos y neorurrales, los cuales a pesar de su origen distinto, tienen una visión muy parecida de los beneficios y limitantes del sistema de producción ecológico y los canales de distribución alternativos. En cuanto a los comercializadores, predominan las iniciativas privadas, seguidas de una importante presencia ONGs que trabajan en conjunto con asociaciones de productores, y finalmente en menor proporción iniciativas provenientes del sector público local. Entre los consumidores predominan profesionales jóvenes, de nivel socioeconómico medio, cuyas motivaciones para la compra principalmente son la salud y la conciencia ambiental. Los tres actores de la cadena identifican beneficios y limitantes de tipo social, económico y ambiental en la producción, comercialización y consumo de alimentos ecológicos.

Instituciones públicas y privadas son actores importantes en la construcción de estas redes, sin embargo, la presencia de organizaciones de la sociedad civil como las redes de consumidores es casi inexistente. La baja presencia e impacto de políticas y leyes a favor del consumo y la producción ecológica para mercados locales, es una de las principales preocupaciones expresadas por los tres tipos de actores.

Referencias bibliográficas

Dargan, L., y Harris, E. (2010). The reconstruction of Local Food Knowledge in the Isle of Skye, Scotland. En M. Fonte y A. Papadopolus (Eds.), Naming Food After Places. Food Relocalization and Knoledge Dynamics in Rural Development (pp. 77–97). Burlington: Ashgate Publishing Company. Recuperado de http://www.gbv.de/dms/zbw/628525281.pdf

Fonte, M. (2002). Food Systems, Consumption Models And Risk Perception In Late Modernity. International Journal of Sociology of Agriculture and Food, 10(1), 13–21.

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M. y Toulmin, C. (2010). Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. Science, 327, 812–818. doi:10.1126/science.1185383

Kremer, P., y DeLiberty, T. L. (2011). Local food practices and growing potential: Mapping the case of Philadelphia. Applied Geography, 31(4), 1252–1261. doi:10.1016/j.apgeog.2011.01.007

Pérez, M. (2011). Comercialización Agroecológica como Alternativa para la Pequeña y Mediana Agricultura. Estudios de Casos de la Provincia de Córdova. Universidad Internacional de Andalucía.

Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D. y Seidel, R. (2005). Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. BioScience, 55(7), 573. doi:10.1641/0006-3568(2005)055[0573:EEAECO]2.0.CO;2

Sánchez, J. L. (2009). Redes Alimentarias Alternativas: Concepto, Tipología y Adecuación a la Realidad Española. Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles, (49), 185–208.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A3-244 Comparación de la eficiencia económica en la producción se pastos entre fincas familiares y empresariales de lechería especializada en la cuenca del Rio Grande, Antioquia, Colombia.

Andrés Calle Arango, Universidad Nacional de Colombia, adcallea@unal.edu.co
Fredy Genes Arrieta, Universidad Nacional de Colombia, fjgenesa@unal.edu.co
Juan Carlos Dávila Betancurth, Universidad Nacional de Colombia, jcdavila@unal.edu.co
León Darío Vélez Vargas, Universidad Nacional de Colombia, ldvelez@unal.edu.co .

Resumen
Se comparó la eficiencia en la producción de pastos entre fincas con administración familiar, sin contratación de mano de obra externa, y fincas de visión empresarial, con contratación de mano de obra, en sistemas de lechería especializada, para conocer cual tipología podría ser más competitiva en una lógica de economía de escala, modelo propuesto en la región. El incremento de los costos de producción no representa un incremento de la productividad neta de las pasturas, pero se demostró que la eficiencia en el consumo fue un factor clave para disminuir los costos. El tipo de mano de obra utilizado no tuvo incidencia en la eficiencia evaluada, pesa más el tamaño del hato y el costo unitario de producción como criterios diferenciadores. Las fincas empresariales tienen menores costos unitarios por tener mayor área en pastos, incrementando su capacidad de diluir los costos totales, haciéndolas más competitivas en la economía de escala, por eso los productores familiares deben buscar otras alternativas para aumentar su eficiencia.
Palabras clave: praderas; sistemas de manejo; costos de producción.

Abstract
The aim was to compare the efficiency in the production of grasses between family farms, without hiring outside labor, and farm business vision, hiring outside labor, in dairy specialized systems, to know which type might be more competitive in a logic of scale economy, model proposed in the region. The increase in production costs would not represent an increase in pasture net productivity, but it was shown that the grass intake efficiency was a key factor to reduce costs. The type of hired labor had no effect on efficiency evaluated, outweighs herd size and the unit cost of production as differentiating criteria. Corporate farms have lower unit costs by having more physical (production area) increasing their ability to dilute the total costs, making them more competitive in the economy of scale, so family farmers should seek alternatives to increase their efficiency.
Keywords: meadows; management systems; and production costs.

Introducción
La actividad económica agropecuaria más importante del altiplano norte, Departamento de Antioquia, Colombia, es la lechería especializada. En la zona se ubican dos grandes empresas trasformadoras de leche y algunas pequeñas y medianas queseras, que imponen altos estándares de calidad para la compra de la leche, obligando a los productores a tecnificar sus sistemas de manejo, incrementando sus costos. Se propone como estrategia para aumentar las utilidades mejorar la producción en cantidad o calidad, lo que implica mayor grado de especialización. Según Arbeláez (2009), solo cerca del 10% de las fincas son manejadas con visión empresarial, el resto son pequeñas explotaciones con mediano o baja tecnificación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En la producción ganadera uno de los principales insumos es el forraje alimenticio del hato, en la cuenca del rio grande el pasto que predomina es el kikuyo (*Pennisethum clandestinum*). Según Barrios (2013), la alimentación del ganado representa el 52% de los costos totales de la producción de leche. El mejoramiento del suplemento forrajero y la disminución de su costo favorecerán la eficiencia y competitividad de los productores. El modelo usado para el manejo de las praderas es altamente dependiente de insumos, y este mismo se propone para mejorar las productividades de los pastos. En la lógica de economía escala se considera que aumentando el tamaño de la producción los costos se diluyen en la cantidad producida, por lo que a mayores costos, mayor producción así se perpetua aún más el modelo revolución verde y desconociendo alternativas productivas como sistemas silvopastoriles.

El paquete tecnológico para la producción de leche es ofrecido en la región a pequeños y grandes productores sin considerar sus diferencias económicas y administrativas. El objetivo de la investigación fue determinar si el tipo de administración de las fincas tenía incidencias sobre la eficiencia económica en la producción de pastos. Este cobra importancia como insumo en la discusión sobre los tipos de sistemas de producción que se deben recomendar para ganaderos familiares. Deberían seguir en una lógica de economía de escala, revolución verde y especialización, con su limitada área para producción y capacidad administrativa o son preferibles sistemas agroecológicos y silvopastoriles que minimicen los riesgos económicos de depender de un solo producto.

Metodologia

Se muestrearon 43 fincas, según tres características, la unidad geomorfológica, la unidad administrativa (municipio) y el tamaño del hato (finca de menos de 15 vacas en producción, entre 15 y 30, entre 30 y 50, y mayores de 50). Inicialmente se definieron las unidades geomorfológicas más importantes en la cuenca, se definió en cada uno de los Cinco municipios con jurisdicción en la cuenca, Belmira, Don Matías, Entrerríos, San Pedro de los Milagros y Santa Rosa de osos cuáles de estas unidades se encuentran en sus territorios. Y en cada unidad geomorfológica por municipio se muestreo una finca por tamaño de hato.

La recolección de datos se hizo mediante la metodología observación-participativa. Se caracterizaron agroecosistemas con la metodología de Vélez y Gastó (1999), se evaluaron las pasturas mediante la metodología de Noreña (2009), se calcularon áreas, total del predio y en manejo, por georreferenciación y se hicieron entrevistas con los productores para conocer sus racionalidades y calcular los costos de producción. Para los análisis de los datos solo se tuvieron en cuenta los costos operacionales de la producción de pastos y se clasificaron como familiares las fincas que solo usaran mano de obra familiar, y empresariales las que contrataran.

Se realizaron inicialmente dispersiones y regresiones lineales, Componentes principales (ACP) y técnicas de clustering saber si la clasificación por tipo de administración realizada correspondía a características que compartieran las fincas.

Resultados y discusiones

Se realizó una dispersión entre los costos de producción por hectárea al año versus la producción neta por hectárea al año, que corresponde al total de pasto consumido por el hato .En la figura 1 no se observa una tendencia clara en los puntos. La regresión lineal, que arrojó un coeficiente de correlación R^2 igual a 0,2. No hay una relación entre el aumento de los costos de producción con el aumento de la producción Neta. Posterior se dividió la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

gráfica en cuatro cuadrantes A, B, C, D. Las fincas ubicadas en el cuadrante A tienen bajos costos y baja producción, en el B bajos costos y altas producciones, son las más interesantes, en el C fincas con altos costos y altas producciones, y en el D fincas con altos costos y bajas producciones, son las más ineficientes. En todos los cuadrantes hay fincas tipo empresarial y familiar, esto puede indicar que la eficiencia en el consumo de pastos tampoco depende del tipo de administración.

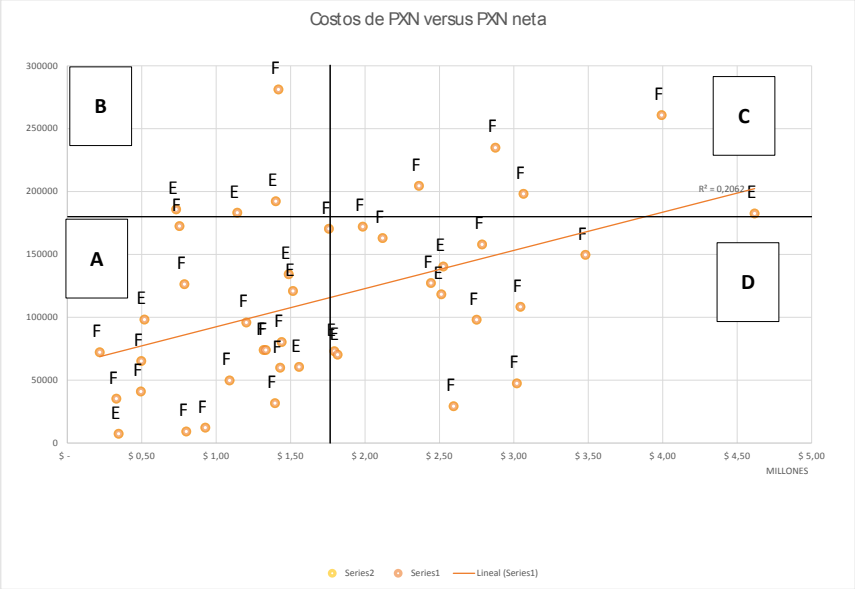


FIGURA 1. Dispersión costos de producción ha/año versus producción neta ha/año.

Las variables se agruparon como factor manejo; vacas totales (FM1), vacas en producción (FM2), Vacas en producción/área en pastoreo (FM3), descanso de los potreros en días (FM4), Rotaciones al año (FM5), costo de producción al año (FM6) y costo del fertilizante al año (FM7); y el factor productivo; producción bruta al año por hectárea (FP1), producción neta al año por hectárea (FP2), eficiencia en el consumo de pasto (FM3) y costo unitario por kilogramo de pasto (FP4). Por cada factores se realizó un análisis de componentes, en el factor manejo los resultados muestran que los primeros tres componentes explican el 88% de la variabilidad total, los tres tienen valores propios mayores a uno.

En la figura 2 se observa el biplot por factor manejo (A) con dos agrupamientos de variables donde FM1, FM2 y FM7 van en el mismo sentido y con ángulos pequeños por lo que se concluye que estas variables están relacionadas, se elige FM2 para seguir el análisis. En la otra dirección FM3, FM5 y FM6 se dirigen hacía la misma dirección, esto quiere decir que las rotaciones al año tiene una alta relación con la carga animal, y al incrementar una la otra también lo hace, y ambas tienen relación con los costos de producción al año, algo lógico pues al intensificar las rotaciones se deben incrementar los costos de producción, por lo tanto se eligió la variable FM5 para continuar el análisis, esta presenta una alta correlación negativa con FM4, pues a mayor días de descanso de los potreros menos rotaciones al año.

Los resultados del ACP realizado para el factor productivo indican que los primeros dos componentes explican el 90% de la variabilidad pero solo el primero tiene un valor propio superior a uno. Las variables más importantes son la productividad bruta de pastos y la productividad neta de pastos, estas dos variables están relacionadas (Figura 2 B), pues sus vectores van hacía la misma dirección. La eficiencia en consumo de pasto tiene una relación

negativa con el costo unitario de producción de pasto, y presentan un coeficiente de correlación de -0,68. Esta relación es lógica, una baja eficiencia en el consumo de pasto implica mayor desperdicio y los costos de producción aumentan pues la cantidad producida se subutiliza y no diluye costos. Por este factor se eligieron la producción Neta (FP2) y el costo unitario de producción (FP4).Con las cinco variables elegidas se realizó de nuevo otro ACP. Los resultados indican que los primeros dos componentes explican el 59% de la variabilidad, con los tres se podría llegar al 80%. Todas las variables parecen tener importancia en los componentes sobre sale la variable FE1 correspondiente al área de la finca en pendientes entre 20 y 50%, lo que puede indicar su importancia en la explicación de la variabilidad de la muestra. Entre las variables no se presentaron correlaciones importantes.

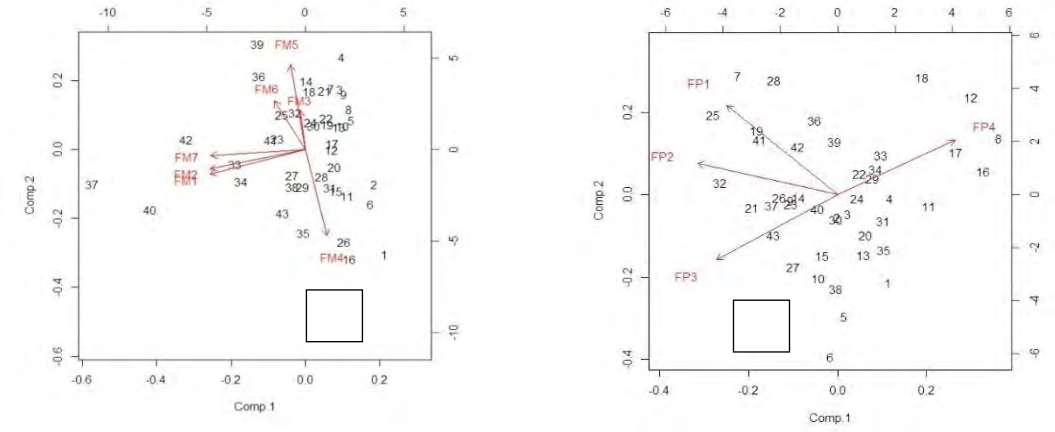


FIGURA 1. Biplot análisis de componentes principales factor manejo(A) factor productivo (B).

En la figura 3 (A) se observa que FP2 y FP4 van en direcciones opuestas lo que podría indicar diferencias en las fincas entre la producción neta y los costos unitarios por kilogramo de pasto, donde las fincas con mayor producción neta parecen tener menores costos de producción. También hay una relación entre las variables FE1 y FP2 con un grupo de fincas de bajos valores en FE1 y costos promedios, lo que puede indicar que el factor pendiente también incide en la producción de pasto y por ende los costos de producción.

Por último resultaron dos clúster, uno con dos fincas, y otro grupo con 41 (ilustración 3B). Se observa una nube de puntos dispersa centrada cerca al origen y dos puntos solitarios, que corresponden a las dos fincas con mayor área y hato en producción. Tienen una media de 135 vacas en producción y un costo de 11,2 $/kg contra 31,6 vacas y 22,5 $/Kg del clúster uno. Al tener mayor área las fincas del clúster dos, pueden producir mayor cantidad de pasto y diluir más los costos. Este agrupamiento también indica que la tipología asignada subjetivamente al tipo de administración, por el criterio de la contratación de mano de obra, es errónea pues inicialmente se habían clasificado como empresariales solo 13 fincas, incluidas las dos del clúster dos, y 30 fincas familiares.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

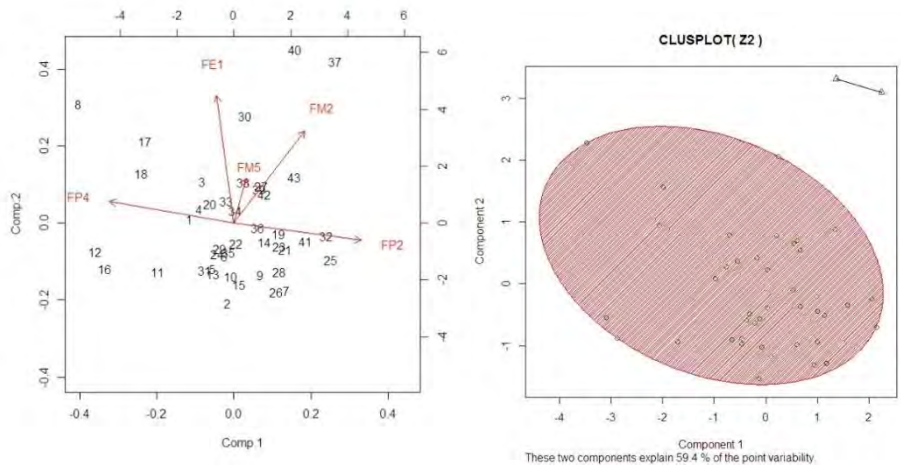


FIGURA 3. Biplot ACP con variables elegidas (A) gráfica de clústeres (B).

Conclusiones

Se concluye que el aumento de los costos de producción no trae consigo un incremento en la producción neta, pues el problema de la dilución de costos no se encuentra en el nivel de insumos aplicados a las pasturas si no, en la eficiencia del pastoreo. Entonces disminuir el desperdicio de pasto en el consumo hace a los productores más eficientes económicamente. Un buen indicativo de la intensidad de los sistemas es la rotación por año, tener más rotaciones al año significa una mayor presión sobre las pasturas y un incremento en los costos de producción como se pudo evidenciar.

Es claro que los criterios utilizados para clasificar según el tipo de administración no corresponden con la realidad de la localidad. Las fincas empresariales corresponde a hatos con un promedio de 135 animales en producción, grandes extensiones y costos de producción más diluidos, son por ende los únicos que pueden entrar en una lógica de economía de escala pues tienen la infraestructura tanto biológica como física para hacerlo, aunque estas solo representen el 4,6% de la muestra total, mientras los ganaderos familiares, pertenecientes al clúster uno no tiene la infraestructura para entrar a una producción masificada, deben optar por mecanismos de adaptación diferentes, como maximizar la eficiencia en el consumo, aumentar la producción neta de biomasa en los potreros mediante sistemas silvopastoriles multiestrato y diversificar los ingresos para minimizar el riesgo a un debacle del mercado. Entrar en una lógica de economía de escala podría hacerlos ineficientes.

Referencias bibliográficas

Arbelaez, L. 2009. Estructura de costos en la cadena de valor del productor de leche (Tesis de maestría). Universidad EAFIT, Medellín. Colombia.

Barrios, D., Olivera, M. Análisis de la competitividad del sector lechero: caso aplicado al norte de Antioquia. Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales; Vol. 23, núm. 48.

Noreña, M. 2009. Metodologías para la evaluación de praderas de Kikuyo. Revista Despertar Lechero. Edición Nº 31. p. 20-33. Medellín, Colombia.

Vélez, L y Gastó, J. 1999. Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. Ciencia e Investigación Agraria, Volumen 26, No. 2, P 77-99. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

A3-324 Valoración eMergética en sistemas agroecológicos de la zona centro Valle del Cauca

Judith Rodríguez Salcedo[1] Marina Sanchez de Praguer[2]

[1,2]Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Doctorado en Agroecología. Palmira, Valle del Cauca. Colombia. jrodriguezs@unal.edu.co

Resumen
La arraigada vocación agrícola en el Valle del Cauca, ha permitido que históricamente se conserven áreas y saberes en sistemas agrícolas diversificados de economía campesina, los cuales soportan el embate expansionista del monocultivo de caña de azúcar. Para estos sistemas productivos se requiere tener otros criterios de valoración, diferentes a la medición productividad-rentabilidad monetaria, como la valoración eMergética. La medición de eficiencia energética, en términos de eMergia, en la producción de sistemas agroecológicos tropicales de la zona centro del Valle del Cauca, permitió determinar la sostenibilidad en % de Renovabilidad (%R) e Índice de carga ambiental (ELR), para 12 fincas de seis veredas en tres municipios. Los índices reflejan la influencia específica de los aportes de energía propios de las localidad dados por: i) el paisaje que interactúa con el agroecosistema, ii) las condiciones biofísicas, meteorológicas y climáticas, iii) el sistema tecnológico y prácticas agrícolas empleados, y iv), la información histórica y cultural que identifica el agroecosistema. La sostenibilidad ecológica fue integrada con la valoración de las conexiones e interacciones existentes entre los agroecosistemas y las sociedades locales, mediante la Metodologia MESMIS.
Palabras claves: energía; economía ecológica; emergía, sostenibilidad; Valle del Cauca.

Abstract
Entrenched agricultural vocation in the Valle del Cauca, which historically has allowed knowledge in diversified areas and agricultural systems are preserved peasant economy, which support the expansionist onslaught of monoculture sugar cane. For these production systems are required to have other endpoints, different productivity-profitability measurement currency as the Emergy evaluation. Measuring energy efficiency in terms of emergia in the production of tropical agro-ecosystems in the central region of Valle del Cauca, allowed to determine sustainability in% Renewability (% R) and environmental load rate (ELR) to 12 six-lane farms in three municipalities. The indices reflect the specific influence of the contributions of own energy from the town given by: i) the landscape that interacts with the agro-ecosystem, ii) the biophysical, meteorological and climatic conditions, iii) technological and agricultural practices system employees, and iv), the historical and cultural information identifying the agricultural ecosystem. Ecological sustainability was integrated with the assessment of connections and interactions between the agro and local companies by MESMIS Methodology.
Key-words: energy; ecological economics; emergia; sustainability; Valle del Cauca.

Introducción

Los actuales sistemas agrícolas industrializados, a nivel mundial, basados en altos consumos de insumos fósiles, catalogados como de alta productividad, en su sostenibilidad pueden ser cuestionados, dado que hay celeridad y severidad en la erosión del suelo, contaminación del agua, reducción de Biodiversidad, entre otros. (Pimentel, et al 2005). Sistemas llamados comúnmente convencionales, afecta la soberanía alimentaria de las

regiones, consintiendo el uso de semillas mejoradas, la pérdida de saberes tradicionales, y excluyendo prácticas agronómicas que hacen un uso más eficiente de los recursos disponibles en las fincas.

La Agroecología surge como ciencia fundamental alternativa, para orientar la conversión de sistemas convencionales de producción a sistemas más diversificados y autosuficientes (Altieri, 2010). Analiza los procesos agrícolas de una manera interdisciplinaria, donde interactúan las ciencias ambientales, sociales, políticas, culturales y tecnológicas. (Gliessman, 1998).

El área agrícola en la zona centro-norte del Valle del Cauca se caracteriza por el dominio del de monocultivo industrial de caña de azúcar, en expansión. La producción agrícola de productos de canasta familiar están localizados entre los 1000 y 1800 msnm y sus productos se comercializan en Mercados campesinos organizados semanalmente. A estos mercados llegan productores en sistema convencional y productores reconocidos agroecológicos.

Los sistemas de producción campesina tanto en producción agroecológica como en producción convencional de la zona, se caracterizan por: i) involucran agricultura diversificada, ii) reactivan la economía local, iii) contribuyen, en alguna medida, a la seguridad y soberanía alimentaria de la región, iv) son manejados por pequeños agricultores que integran la familia, en modalidad de Agricultura familiar v) tienen poca adaptación al medio físico natural, con riesgos agronómicos y económicos, dados por la presión del uso de recursos en el monocultivo de caña circundante, y vi).Los agricultores en producción convencional usan agroquímicos, pero aceptan practicas agronómicas alternativas.

La función integradora de la agroecología en cuanto al manejo de agroecosistemas productivos en equilibrio con su entorno natural, aprovechamiento del conocimiento y las prácticas culturales locales, mercados socialmente equitativos, y soberanía de producción agrícola regional, requiere utilizar metodologías avanzadas de valoración de sostenibilidad, entre ellas la valoración energética. La valoración económica no es suficiente para involucrar todos los componentes misionales de la agroecología.

Surgen entonces las valoraciones físicas que incorporan el componente ecológico, basándose en los análisis de balances de materia y energía ligados a la eco-eficiencia. La economía ecológica ha surgido de la necesidad de repensar la relación entre la naturaleza y los seres humanos, involucrando visiones con una fuerte componente ecológico, en relación al funcionamiento de los ecosistemas (Costanza et al., 1997a). La valoración energética, es la forma más cercana de estimación de valor real de los productos que se obtienen en una región específica y los rendimientos integrados de la actividad agrícola en sistemas diversificados y autosuficientes, identificados en la conceptualización de la Agroecología.

La síntesis de eMergía diseñada por Odum (Odum, 1989, 1996,2006) es un método de evaluación energética destinada a el cálculo de los indicadores de desempeño ambiental y sostenibilidad, valorando recursos naturales y económicos utilizados en el seno de los ecosistemas, empleando la energía como lenguaje común (Odum et al, 2012). La eMergia total usada en el sistema productivo se compone de la eMergia aportada por insumos comprados y a la eMergia *"gratuita"* aportada por el medio ambiente (sol, lluvia, calidad de suelos, biodiversidad y paisajes adjuntos, etc.).

El presente estudio desarrolla la metodología de síntesis eMergética para sistemas en producción agroecológica de 3 municipios (Andalucía, Buga, Sevilla) comparando sistemas en producción convencional y agroecológica. Los diagrama de flujo de materiales y energía

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de los agroecosistemas muestran su identidad y arquitectura y señalan los aportes energéticos al agrosistema por recursos naturales renovables (R), no renovables (N), recursos económicos materiales (M) y Servicios (S). Con estas variables se evalúan los índices emergéticos %R y ELR, para determinar sustentabilidad al interior de los sistemas productivos y comparativamente entre sistemas similares entre municipios. EL análisis también permite identificar y comparar el valor real, en términos energéticos, de los productos en diversos agroecosistemas. Para integrar el componente social en la valoración de los sistemas agroecológicos se adapta la metodología MESMIS, utilizada en evaluaciones de sostenibilidad por Marta Astier (Astier et. al, 2006)

Metodología

El estudio de campo se realizo, inicialmente, caracterizando las fincas reconocidas como en producción agroecológica, ubicadas en 6 veredas de los municipios de Buga, Andalucía y Sevilla. Dichas unidades productivas están ubicadas entre 1000- 1600 msnm. La cualificación agroecológica de las fincas ha sido establecida por criterios y principios agroecológicos acordados por los mismos agricultores miembros Red de mercados agroecológicos del Valle del Cauca, mediante el Sistema Participativo de Garantías (SPG).

El trabajo de campo requirió instrumentos de posicionamiento global (GPS), formatos de encuesta, y dispositivos de apoyo para registro de información. “In situ” se evaluaron: i) Áreas de siembra, nivel de tecnificación, prácticas agrícolas y pecuarias, distribución de arreglos de cultivos, origen de semillas ii) organización comunitaria, iii) organización familiar y transmisión de saberes, iv) prácticas agro-culturales, v) ingresos de los agricultores y prácticas de mercadeo, vi) identificación de servicios ambientales y empoderamiento.

La caracterización y tipificación de los sistemas productivos en el contexto económico-social de los municipios, debe reflejarse en la construcción de los diagramas de flujo de materia y energía específicos y totales de las fincas en estudio y la cuantificación de los flujos.

La valoración de la productividad y calidad energética de los productos agroecológicos locales, se obtiene mediante la construcción de tablas de síntesis emergética, por sistema y subsistema. La eMergia (Y) del agrosistema se calcula sumando toda la energía, en unidad común Sej- Julios de energía solar. Los índices emergéticos %R y ELR, determina la sostenibilidad de los agroecosistemas en estudio.

Resultados y discusiones

En promedio la distribución de uso del Suelo en la zona centro y norte del Valle del cauca corresponde a: Cultivos industriales 12%, Pastos 36%, Pasto de corte 4%, Áreas de siembra economía campesina (incluyendo sistemas en producción agroecológica) 18%, Bosque Nativo 13%, guadua 2%, Bosques forestales y otros 15%. La sostenibilidad de los sistemas productivos en estudio fue muy marcada por la influenciada de sus zonas limítrofes. En el municipio de Andalucía la influencia del cultivo industrial de la caña por, el uso de recursos en esa actividad, el %R es 78. El costo del agua como recurso externo es alto, y la dotación de las fincas con barreras vivas para atenuar efectos por fumigaciones. La práctica de siembra de barreras vivas es común en casi 90% de los sistemas agroecológicos evaluados. En Buga y Sevilla las barreras vivas se requieren para separar de predios que practican la agricultura familiar pero en sistemas convencionales. El 6% de los predios evaluados limitan con pastos para ganadería extensiva convencional.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Las áreas de siembra en la agricultura familiar varía entre 1 a 6 hectáreas, para los sistemas agroecológicos se distinguieron en promedio los subsistemas de: i) Arreglos de plátano, café, frijol, maíz como lo muestra la Tabla 2, ii) frutales de especies nativas, iii) Hortalizas, iv) plantas medicinales de uso común para llevar al mercado y especies de saberes tradicionales de gran uso al interior de la finca para control de plagas v) Especies tropicales que caracterizan la biodiversidad remanente en los sistemas agroecológicos, como cúrcuma, guamos, mafafa, cidra, árbol del pan, mamey, y otros. Es característico en todos los sistemas usar semillas propias autóctonas y la preservación de variedades mediante intercambios.

La diversificación de actividades en los sistemas es dependiente de la dinámica de la producción pecuaria complementaria en los sistemas agroecológicos, además la siembra de especies forestales como reserva ecológica. La razón para estas prácticas es porque son fuente de aprovisionamiento de abonos e insumos para el manejo de cultivos. La Figura 1 muestra el esquema de flujo de materiales de sostenimiento y dinámica de los sistemas agroecológicos visitados.

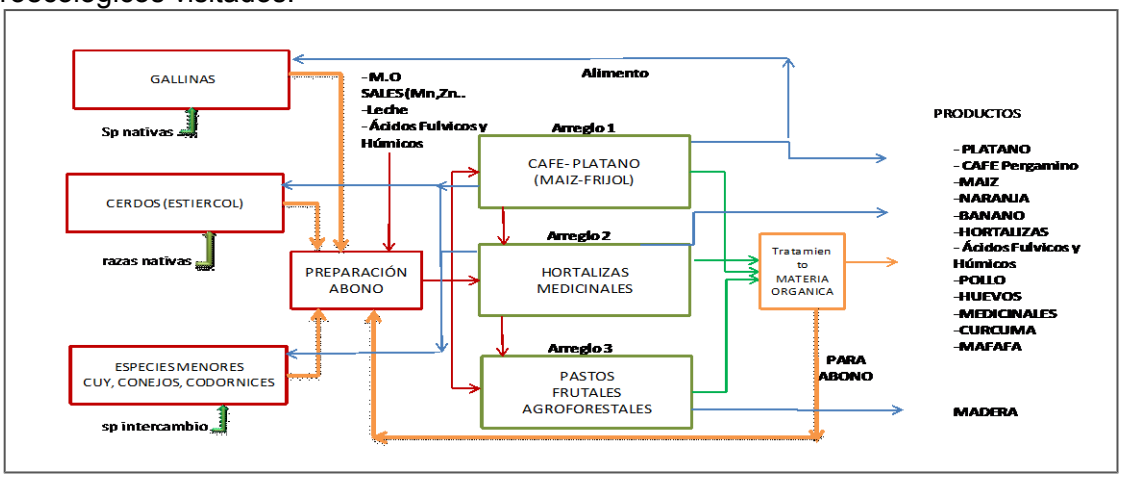


FIGURA 1. Diagrama generalizado de flujo de materiales en los sistemas productivos agroecológicos de 6 veredas de los municipios de Buga, Andalucía y Sevilla en el Valle del Cauca.

Los valores de los flujos agregados de emergía para los sistemas de producción del subsistema Café-Plátano de los municipios de Sevilla, Buga y Andalucía se muestran en la Tabla 1. Los soportes completos de cálculo de eMergía y balances se pueden revisar en el documento de Tesis doctorado Agroecología de autor.

TABLA 1. Flujos de eMergía para sistemas productivos de café asociado con plátano en producción convencional y producción agroecológica.

Aportes de emergia (Sej)	Recurso	Producción convencional E13	%	Producción agroecológica E13	% Sevilla	% Buga	% Anda-lucia
Recursos renovables	**R**	726	9	22304	89.5	90	78,0
Recursos no renovables	**N**	884	11	174	0.7	0.7	0.94
Materiales externos	**M**	4179	52	324	1.3	1.3	1.3
Servicios externos	**S**	2250	28	1869	7.5	8	19.7
Aportes naturaleza	**I = R + N**	1610	20	22478	90.2	90.7	78.94
Aportes Externos	**F = M + S**	6429	80	2243	9.8	9.3	21.6
EMergia requerida	**Y = I + F**	8039	100	24921	100	100	100

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Eficiencia energética: Índices eMergéticos						
% de Renovabilidad del sistema	**%R**	9%	89,5%	89,5	90	78,0
Índice de carga ambiental	**ELR**	1,21	0,008	0.008	0.008	0.012

% R**:** indicador de sostenibilidad ecológica indica el porcentaje de los recursos naturales renovables usados en el sistema productivo. Sistemas agroecológicos superan con promedio de 89,5% al sistema convencional (9%), indicando mayor resiliencia ecológica, reciclaje de materiales y costos de producción menores. ELR**,** Representa la presión ejercida por los sistemas productivos sobre el ecosistema donde está localizado. Se calcula dividiendo el total de los recursos no renovables por el total de los recursos naturales. Valores cercanos al cero indican menor carga ambiental de la actividad productiva y mayor sostenibilidad del proceso productivo en el tiempo. Es el caso de los sistemas agroecológicos de producción del arreglo café plátano en los tres municipios evaluados.

Las Transformidades (T), en la Tabla 2, dan identidad a los productos locales de agroecosistemas en estudio. T expresa la eMergía que fue necesaria hasta la obtención del producto por unidad de energía de ese producto. Este factor de calidad de la energía permite dimensionar el *valor real* de los productos, muestra la correspondencia entre los aportes de energía propios al agroecosistema (en su medio físico, en su estructura socio económica y cultural) y la cantidad de energía obtenida como producto (productividad expresada en energía-julios).

TABLA 2. Índices emergéticos promedio para las 6 veredas de los municipios de Buga, Andalucia y Sevilla en el Valle del Cauca.

	Cultivos	TRANSFORMIDAD* (Sej/J)		%R	ELR
ARREGLOS	P- C-F-M			87.6	0.010
	P-C	6,49E+04	5,82E+04	89.5	0.008
	P-M		3,09E+04	86.0	0.012
	F-M	1,03E+05		85.6	0.21
FRUTALES	Banano	4,67E+03		90.2	0.005
	Naranja	5,67E+04		93.7	0.004
	Limon	4,7E+04		93.7	0.004
	Papaya	1,61E+04		86.8	0.015
HORTALI	Repollo, cebolla zanahoria, tomate	7,10E+04		90.1	0.012
MEDICINALES	Yerbabuena, paico, caléndula, etc.	3,46E+05		90.4	0.011
PROD AUTOCTONOS	Guamas,cúrcuma, mafafa, mamey,			92	0.004

Integración del componente social. Mediante la metodología MESMIS se construyeron los criterios mostrados en la Tabla 3. La vocación percibida en los productores agroecológicos visitados está reflejada en las actas de compromiso que firman como miembros de la Red de mercados agroecológicos del Valle del Cauca, la cual dice *"Como miembro de la RED, me comprometo a acatar los criterios establecidos por la Red de Mercados Agroecológicos*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

del Valle del Cauca, asumiendo la responsabilidad de producir, comercializar y sensibilizar a los amigos consumidores y a la comunidad sobre los beneficios de la producción y el consumo de productos agroecológicos, garantizando la calidad y continuidad de la oferta en el mercado" (Red Mercados2015).

Las fincas agroecológicas de las 6 veredas han adoptado la agroecología entre 6 a 25 años atrás. Los productores tienen conocimientos diversos de requerimientos sostenibilidad, seguridad alimentaria, transformación de productos. Han venido construyendo consolidación organizativa a medida que crecen los lazos de fortalecimiento de la asociatividad. Los criterios de escogidos para la valoración social de los sistemas en estudio fueron construidos durante la participación en las diferentes reuniones organizativas de los productores en sus propios mercados regionales, en la reunión mensual de la Red, en los diálogos individuales con productores y sus familias y durante el acompañamiento realizado en las dinámicas de los mercados regionales. Cada indicador se estima en forma separada y se le asignó un valor de 1 a 10 (siendo 1 el valor de menor calificación y 10 el de mayor calificación).

El criterio de mayor relevancia en todos los productores agroecológicos y sus familias es el criterio de participación en asociaciones con valor de 10, para todos los casos. Esto explica la tenacidad en la labor productiva con una evidente convicción de que es necesario replicar la transición de sistemas productivos a patrones de producción y consumo renovables. La convergencia del productor al mercado junto sus familias aumenta la valoración de las conexiones e interacciones complejas que existen entre los agroecosistemas y las sociedades. Los valores máximos del criterio (10) se ven reflejados en el grado de confianza generado entre productores y consumidores en los mercados, con valor de (10). Los lazos se fortalecen con vistas agroecológicas programadas de consumidores a las fincas de los productores para aprender los procesos que se dan al interior de las fincas.

TABLA 3. Criterios y valoración social en los sistemas en producción agroecológica para las 6 veredas de los municipios de Buga, Andalucia y Sevilla en el Valle del Cauca.

CRITERIO / VEREDA	ANDALUCIA	SEVILLA			BUGA	
	VEREDA 1	VEREDA 1	VEREDA 2	VEREDA 3	VEREDA 1	VEREDA 2
SOLIDEZ FAMILIAR	8,4	10	10	8,3	7,5	10
PARTICIPACIÓN ASOCIACIONES	10	10	10	10	10	10
PRACTICAS DE ENSEÑANZA INTRAFAMILIAR Y CON VECINOS	10	10	8,2	9,8	9,8	10
CONVERGENCIA MERCADO	10	10	10	10	10	10
PARTICIPACIÓN NIÑOS JÓVENES	9,2	8	10	10	8,3	10
RELEVOS GENERACIONALES	6	9,4	6,2	6,2	6,7	9,2
GRADO DE CONFIANZA PRODUCTOR CONSUMIDOR	10	10	10	10	10	10
RELACIONES HUMANAS	9,4	10	9,4	9,4	9,4	9,4

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

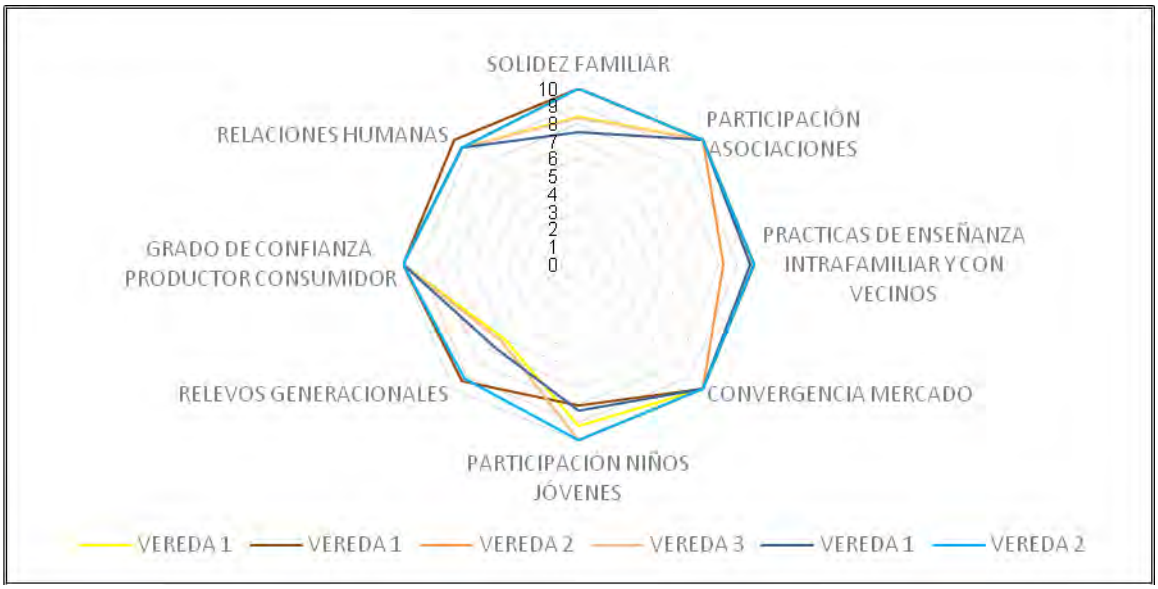


FIGURA 3. "Malla" representativa de la valoración social en los sistemas en producción agroecológica para las 6 veredas de los municipios de Buga, Andalucia y Sevilla en el Valle del Cauca.

Conclusiones

La situación del mundo exige un diagnóstico de sistemas para identificar las fallas en la interacción de economía, naturaleza y sociedades, como pasos a adelantar para la búsqueda de soluciones. Las demostraciones numéricas presentadas en el presente escrito invitan a repensar en la evolución de la civilización humana a nuevos patrones de producción y consumo renovables.

Para los productores agroecológicos de los 3 municipios del Valle del Cauca evaluados, quienes participan en la mesa de consumidores sanos, hay propósitos de acuerdos de vida, comprometiéndose a producir con calidad y continuidad. Este compromiso también se extiende al consumidor favoreciendo ecosistemas donde se conserva biodiversidad, calidad de agua, recuperación de saberes, preservación de especies y semillas.

La oferta de productos en los mercados, debe incluir señales verídica (basadas en la ética) que permitan al consumidor decidir qué producto comprar revisando comparativamente el % R y ELR consignado. Esta renovación en la forma de consumo también exige conocimientos en sostenibilidad ecológica, Nutracéutica, e identificación.

Referencias bibliográficas

Altieri, M.A. El estado del Arte de la Agroecología: Revisando avances y desafíos. En vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamentos y aplicaciones (León S. T. Altieri M.A. eds) IDEA Medellín, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Sociedad Científica Latinoamericana SOCLA pp 77-104. 2010.

Astier M. 206. Medicion de la sustentabilidad en sistemas agroecológicos. Grupo Interdisciplinario de tecnología rural aplicada- GIRA A.C. VII Congreso SEAE Zaragoza.

Costanza, R., d´Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O´Neill, R.V., Peruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van den Belt, M. The value of the world´s ecosystem services and natural capital. Nature, 387:253-260 (1997b).

Gliessman SR Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture.Ann Arbor Press,Michigan. 1998.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Odum H.T. Ecological Engineering and self-organizations; In Ecological Engineering- An Introduction to Ecotchnology. Jhon Wiley and Sons. New York USA. 1989.
Odum, H.T. Environmental accounting: EMergy and decision making. John Wiley. New York. USA. 1996.
Odum, E. P. Warrett, Gary W. Fundamentos de Ecologia. 5ª. Edición. Traducción Ma. Teresa Ortega. Facultad de ciencias, Instituto de Ecologia Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Thomson Editores. Impreso en Mejico, 2006.
Odum, H T. Odum E.C.O Declínio Próspero. Traducción Enrique Ortega. Derechos de publicación en lengua portuguesa, Brasil. Editora Vozes Ltda. 2012.
Pimentel, D., M. Energy use in agriculture: an overview. CIGR Electronic Journal, www. agen.tamu.edu/cigr/. Leisa Revista de Agroecología. 2005
Red Mercados Agroecologicos del Valle del Cauca. Acta de compromise. 2015.

A3-430 Religando a produção ao consumo: A criação da feira de economia popular no Município de Dom Pedrito - RS

Alves, Simone Silva; Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA. Campus Dom Pedrito, Brasil/RS; simonealves@unipampa.edu.br ;
Werka, Carin; UNIPAMPA; carin_werka@hotmail.com;
Silva, Deotilde; UNIPAMPA; deotilde.silva@bol.com.br;
Olalde, Alicia Ruiz, aliciaolalde@unipampa.edu.br

Resumo
No extremo sul do Brasil, o município de Dom Pedrito localizado na Campanha Gaúcha possui sua história demarcada pela exploração de grandes áreas territoriais por poucos produtores agropecuários. O índice de Gini correspondente a 0,42, corroborando sobre a desigualdade existente no município, consequência desse modelo de agricultura patronal. A Feira de Economia Popular Solidária surge como uma alternativa ao pequeno produtor. Porém, esses feirantes ainda necessitam de formação para melhor gerir seus empreendimentos. Este trabalho tem como objetivo demonstrar alguns dados, aspectos e características relevantes sobre a feira, além dos esforços que estão sendo realizados para que a feira se legitime no município de Dom Pedrito/RS.
Palavras Chaves: economia solidária; educação; circuitos curtos.

Abstract
In southern Brazil, the municipality of Don Pedrito located in Rio Grande do Sul Campaign has its history marked by the exploitation of large land areas for a few agricultural producers. The Gini index corresponding to 0.42, confirming on the existing inequality in the city, a consequence of this model of commercial farmers. The Fair of Popular Solidarity Economy is an alternative to the small producer. However, these merchants still need training to better manage their enterprises. This work aims to demonstrate some data, relevant aspects and features of the fair, in addition to the efforts being made so that the fair is legitimate in Dom Pedrito / RS.
Key Words: solidarity economy; education; short circuits .

Introdução

O município de Dom Pedrito, localizado na região da Campanha Gaúcha, ocupa uma superfície de 5.192 km² e conta com uma população de 39.920 habitantes (2014), apresentando alto índice de urbanização (90,6%) e baixa densidade demográfica (7,69 hab./ k m^2). Esses indicadores estão de acordo com as características da ocupação do município, com predominância histórica da atividade pecuária extensiva e o cultivo de arroz, e mais recentemente, a expansão da soja em larga escala. A mão de obra ocupada em atividades agropecuárias, de acordo ao último censo agropecuário, é de aproximadamente 5 mil trabalhadores, o que corresponde ao emprego de uma pessoa cada 83 hectares.

A superfície total das propriedades agropecuárias é de 414 mil hectares, sendo que os estabelecimentos da agricultura patronal, de acordo com dados do último censo agropecuário, ocupam quase 95% da área, com um tamanho médio de 564,8 hectares. Apesar da concentração fundiária, a mesma fonte identificou a presença de 717 produtores familiares, que mesmo ocupando apenas 5% da área agropecuária, representam 51% dos estabelecimentos, com uma área média de 31,9 hectares.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A agricultura familiar possui um viés diferente da agricultura patronal, pois geralmente utilizando-se de áreas menores e de mão-de-obra da própria família, obtém maior rendimento e ocupa mais pessoas por unidade de área (IBGE, 2006).
Buainaim, Romeiro e Guanziroli (2003) destacam que a agricultura familiar é um universo muito heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação. Nesse sentido, não existem dados específicos sobre a orientação produtiva das 717 unidades familiares do município de Dom Pedrito. Mas, em pesquisa realizada em 2014, para analisar a utilização do crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) no município, foi observado que entre 2011 e 2013, 221 agricultores aderiram ao programa. Entrevistas realizadas com uma amostra desses produtores constataram que 52% dos contratos foram orientados exclusivamente para pecuária, 33% para agricultura e 15% para agricultura e pecuária. Entre as lavouras que mais utilizaram o crédito foram o arroz e a soja com 77% dos contratos, milho 15% e hortifruticultura correspondendo a 8% dos contratos. Neste caso, a agricultura familiar parece reproduzir o padrão produtivo do agronegócio.

As principais características do padrão da modernização agrícola são: especialização, aumento de escala, intensificação no uso de insumos, produção orientada pela lógica do mercado, dependência crescente de poucos mercados específicos, crescente "comoditização". Em contrapartida, o modelo do Desenvolvimento Rural teria como principais características: redução do uso de insumos externos, diversificação, produção ambientalmente mais adequada, pluriatividade, maior controle sobre os processos de trabalho.

Nesse sentido, o grande desafio dos agricultores familiares e das entidades de apoio é produzir e comercializar dentro de um novo modelo, tendo como fundamentação a agroecologia e a economia solidária. O presente artigo caracteriza o segmento de produtores familiares olerícolas no município de Dom Pedrito. A olericultura, é definida como sendo o ramo da horticultura que abrange a exploração de um grande número de espécies de plantas englobando culturas folhosas, raízes, tubérculos e frutos diversos.
Assim como na grande maioria dos pequenos municípios do país, em Dom Pedrito a olericultura é praticada por pequenos produtores familiares, geralmente não organizados que procuram produzir e realizar a venda de seus produtos por conta própria. Neste caso, o estudo destaca os esforços para se aproximar dos consumidores, no que se conhece como "circuitos curtos" e, nesse contexto, relata o surgimento de uma opção de comercialização através da organização de uma feira de produtores, que vem sendo implantada no município.

Caracterização dos produtores familiares olerícolas do Município de Dom Pedrito
O estudo foi realizado a partir de entrevistas feitas com nove (9) produtores familiares olerícolas que participam da feira semanalmente. Observa-se que, nesse grupo, há uma única mulher que participa como produtora da feira. As propriedades variam de menos meio (1/2) hectare até quinze (15) hectares, prevalecendo pequenas propriedades, com área menor à média da agricultura familiar no município. A localização é predominantemente próxima à cidade em cinco (5) casos, enquanto outras quatro (4) estão a vinte e seis (26) km, em um assentamento da Reforma Agrária. Apenas um (1) tem um empregado permanente e três (3) utilizam mão-de-obra temporária nos período de maior exigência das atividades.

A produção é bastante diversificada: alface, rúcula, couve, tempero verde, beterraba, morango, melão, batata-doce, todos os agricultores produzem quase os mesmos produtos com exceção de um agricultor que diversifica sua produção com seis (6) qualidades e

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

alface, além de brócolis, couve–flor, repolho branco e repolho roxo, rabanete, cenoura, radiche ou almeirão, agrião, pimentão, tomate gaúcho, tomate italiano, tomate cereja e tomate pícolo (mini italiano).
Seis (6) agricultores declararam utilização de adubação orgânica por eles mesmos confeccionados, dentre esses dois são orientados pela EMATER (Associação Riograndense de Empreendimento, Assistência Técnica e Extensão Rural) a confeccionar os adubos orgânicos. Dois utilizam todo tipo de quimificação (inseticida, fungicida, herbicida).

Dos noves (9) entrevistados apenas dois (2) disseram que sobrevivem apenas da atividade da produção de produtos hortícola o ano inteiro, outros dois (2) tem como atividade principal a fruticultura e na entre safra produzem hortaliças, um (1) diversificou com a implantação de um mini comercio, para vender seus produtos, dois (2) disseram que são aposentados e viram na produção de hortaliças uma complementação na renda familiar, um (1) tem comercio como fonte de renda mas quer se dedicar somente à agricultura, outro é aposentado mas também trabalha fora da propriedade prestando serviço com máquinas. Com essas respostas foi identificada a pluriatividade em várias propriedades. A maioria dos produtores, além do trabalho agrícola, dedica importante parte do seu tempo à comercialização, procurando evitar a intermediação através da entrega direta dos produtos em domicílio e em lancherias e restaurantes, além de posto de venda na rua (1). Em todos os casos, procuram fidelizar os clientes pela qualidade dos produtos e pelo pronto atendimento. Todavia, estes produtores trabalhavam até agora de modo individual, sendo a feira a primeira experiência de trabalho coletivo.

A comercialização através de "circuitos curtos"
Os autores que pesquisam essa temática compartilham a ideia de que as novas possibilidades de inserção da agricultura nos mercados agroalimentares com base em estratégias autônomas requerem uma ótica de "construção de mercados" adequada à realidade dos agentes econômicos de pequeno porte.
A legislação brasileira não estabelece parâmetros para a definição de circuitos curtos. Alguns países, como a França, utilizam o termo para caracterizar os circuitos de distribuição que mobilizam até, no máximo, um intermediário entre produtor e consumidor. Mas, esta definição apresenta a deficiência de que esses intermediários podem ser agentes convencionais, como supermercados e varejistas, por isso, outras terminologias foram propostas, como "circuitos de proximidade", "circuitos locais", ou "circuitos alternativos", para reforçar a noção de proximidade geográfica e aludir ao aspecto social/relacional presente na ligação entre consumidor e produtor, nos processos de desenvolvimento local e na territorialização da alimentação (DARLOT; LAMINE; BRANDEMBURG, 2013).

A mesma fonte reconhece a diversidade desses circuitos curtos, destacando, a venda direta em domicílio, venda direta na propriedade, participação em feiras ecológicas, criação de postos de venda por associações de agricultores, venda para consumidores organizados, agroturismo, lojas virtuais, e vendas para programas de governo, entre outros. A forma de comercialização mais adequada para cada tipo de produtor pode variar em função da organização do sistema de produção e da disponibilidade de trabalho e infraestrutura (DARLOT; LAMINE; BRANDEMBURG, 2013).

Observa-se que, em geral, as unidades que participam dos circuitos curtos são mais diversificadas e tendem à pluriatividade, com investimentos em agroturismo, gastronomia, lazer, alojamentos e atividades pedagógicas. As iniciativas bem sucedidas em circuitos curtos acontecem, normalmente, em locais onde se verifica a formação de uma rede com

estreita parceria entre o poder público, entidades não governamentais, organizações de agricultores e consumidores.

Os processos de construção destes circuitos constituem verdadeiros laboratórios de aprendizagem, pois os benefícios sociais e ambientais trazidos por essas práticas contribuem para a reflexão, tornando os produtores e consumidores mais conscientes, constituindo, portanto, um verdadeiro processo educativo.

Economia solidária como prática educativa

Para Freire (1980, p. 26), "a conscientização não pode existir fora da "práxis", ou melhor, sem o ato ação-reflexão. Esta unidade dialética constitui, de maneira permanente, o modo de ser ou de transformar o mundo que caracteriza os homens". Dessa forma, a economia popular solidária precisa ser entendida como prática inclusiva, como um dispositivo de transformação social, ao qual confluem desejos de superação e resistência à institucionalização da exclusão e da pobreza, caracterizando-se numa perspectiva integradora e de uma aprendizagem multidimensional da construção coletiva pelos agentes do processo educativo tendo como fim a formação de sujeitos ativos e conscientes da realidade em que estão inseridos. Não são as teorias modernas ou os conceitos abstratos que educam. É a prática concreta que, sendo pensada à luz da teoria, transforma a realidade histórica de cada povo.

Enquanto uma organização de economia mercantil tradicional tem como fim a busca pelo lucro, os empreendimentos econômicos solidários geralmente almejam objetivos além dos aspectos econômicos, visando a um equilíbrio entre os fatores sociais, políticos, culturais e ambientais (FRANÇA, 2008).

A experiência da feira de economia popular no município de Dom Pedrito - RS

De acordo com informações do Secretario Adjunto do município de Dom Pedrito, a iniciativa surgiu do prefeito municipal com o apoio do Governo Federal através do INCRA, e da EMATER. O convite foi feito para os assentamentos da reforma agrária do município e outros agricultores familiares, artesãos e outros empreendimentos da economia popular.

A Feira iniciou em janeiro de 2015, com pouco mais de 10 feirantes, e atualmente conta com mais de 30 trabalhadores. É realizada todas as sextas feiras e fica localizada na praça principal da cidade. No dia 24 de abril do corrente ano foi realizado um questionário a fim de caracterizar esses feirantes.

Ressalta-se que entre os dados apresenta-se que faixa etária média é de 49,5 anos, variando de 20 anos a feirante mais nova e 77 anos a feirante mais experiente. Quanto ao sexo, 80% são mulheres e o restante, 20% homens. No que tange a renda, 16% ganham menos de um salário mínimo, 76% tem renda entre um e três salários mínimos e por fim 8% possuem renda entre três e cinco salários mínimos. Unanimemente todos os feirantes possuem a feira como atividade complementar a renda. Quanto ao nível de escolaridade, 52% dos feirantes cursaram até a quarta série, os colocando na classificação de fundamental incompleto, e 4% possuem fundamental completo. 28% dos feirantes possuem ensino médio completo e 12% possuem superior incompleto.

Considerações finais

A experiência da feira pode ser um importante espaço de aprendizagem para produtores, consumidores e entidades de apoio sobre a prática da agroecologia e da economia solidária. Um dos maiores desafios é que os produtores possam se organizar para poder estabelecer coletivamente as regras de funcionamento da feira, como planejamento da produção e mecanismos de fixação de preços, por exemplo, para que a mesma possa se tornar um empreendimento permanente. Às entidades de apoio, que inclui a Universidade

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Federal do Pampa, órgão de assistência técnica e prefeitura municipal, cabe trabalhar com esses empreendimentos e com os consumidores para que haja uma melhoria no desenvolvimento das suas práticas e reflexão sobre seu significado das mesmas.

Referencias bibliográficas

Borrea J (2014). Analise do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no município de Dom Pedrito - Trabalho de Conclusão de Curso, UNIPAMPA.

Darlot, M.; Lamine, C.; Brandemburg, A. A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês. *Revista Agriculturas*, v. 10, n2, junho 2013.

Franca Filho, G.A. (2008). Via sustentável solidária no desenvolvimento local. *Organizações & Sociedade*, v.2; p.219-232.

Freire, P. (1980). Conscientização. Teria e Prática da Libertação uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Editora Moraes.

IBGE Agricultura Familiar no Brasil e o Censo Agropecuário (2006). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006. Acesso em 30/05/2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A3-435 Proposição de manejo agroecológico para o Zoneamento Ecológico Econômico da região da Cantuquiriguaçu (PR)

Demichelli, Fernanda N[1]; Rauber, Ana Claudia[2]; Canosa, Gabriela Arruda[3]

[1]Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, [1]fernanda_int@uffs.edu.br; [2]acr_rauber@yahoo.com.br; [3]gabycanosa@hotmail.com

Resumo
O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é uma ferramenta para o planejamento estratégico dos estados brasileiros. Para cada zona definida, são propostas atividades produtivas com base no modelo de produção convencional de acordo com as potencialidades. O objetivo do presente trabalho é fazer proposições de manejo baseadas na Agroecologia para o Território da Cantuquiriguaçu (PR). Para isso, utilizou-se como referência o ZEE do estado do Paraná, com recorte dos municípios da Cantuquiriguaçu e respectivas zonas. Foram identificadas 4 zonas, tendo sido propostas atividades de base ecológica a partir das potencialidades indicadas. Este trabalho é parte de uma análise maior onde o foco é a elaboração de um ZEE Agroecológico do Território da Cantuquiriguaçu.
Palavras-chave: agroecologia, Paraná, planejamento estratégico, ZEE.

Abstract
The Ecological Economic Zoning (ZEE) is a tool for strategic planning of the Brazilian states. For each zone defined, it is proposed productive activities based on conventional production model according to the potentials. The objective of this study is to make management proposals based on Agroecology for Cantuquiriguaçu Territory (PR). For this, we used as reference the ZEE of Paraná, with cut for the municipalities of Cantuquiriguaçu and respective zones. Four zones were identified, with proposition of ecological base activities from the indicated potentials. This work is part of a larger analysis where the focus is the development of a Agroecologic ZEE of Cantuquiriguaçu.
Keywords: agroecology, Paraná, strategic planning, ZEE.

Introdução

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é uma ferramenta para o planejamento estratégico do Estado relacionado principalmente às atividades produtivas, visando auxiliar no desenvolvimento socioeconômico e ambiental das regiões (ITCG, 2007). O zoneamento propõe atividades produtivas e formas de manejo adequadas às potencialidades em cada zona, porém baseadas no modelo de produção convencional, o qual causa o aumento de energias externas, como combustíveis fósseis, insumos químicos e agrotóxicos nocivos à saúde humana e ambiental (LONDRES, 2011). Na conjuntura atual de crises ambiental, alimentar e econômica surge a necessidade de uma reestruturação das práticas agrícolas dominantes, e é nesse contexto que a proposta da Agroecologia como uma forma inovadora de produção, distribuição e consumo ganha destaque (ALTIERI, 2009), já que considera aspectos sociais e culturais, os recursos naturais, a participação política dos atores e resultados econômicos positivos (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é fazer proposições de atividades produtivas e de manejo baseadas na Agroecologia para o Território da Cantuquiriguaçu, tendo como referência o ZEE do estado do Paraná (ITCG & PARANÁ, 2014).

Metodologia

A partir de dados bibliográficos, foi feita a análise do ZEE para os municípios do Território da Cantuquiriguaçu (PR), que compreende 20 municípios (Figura 1), identificando seus principais problemas e as possíveis adequações para o aproveitamento da área sob o aspecto agroecológico. Utilizou-se como referência o ZEE do estado do Paraná (ITCG & PARANÁ, 2014), fazendo o recorte dos municípios incluídos na Cantuquiriguaçu e as respectivas zonas definidas (Figura 1).

Discussão e Resultados

Foram identificadas 4 zonas no Território da Cantuquiriguaçu, sendo as de Fernandes Pinheiro-União da Vitória (7), Guarapuava-Lunardelli (8), Palmital-Quedas do Iguaçu (9) e Foz do Iguaçu-Londrina (9) (Figura 1). Na Tabela 1 estão descritas as potencialidades das zonas e as recomendações feitas no ZEE do Paraná (ITCG & PARANÁ, 2014), e as recomendações feitas neste trabalho.

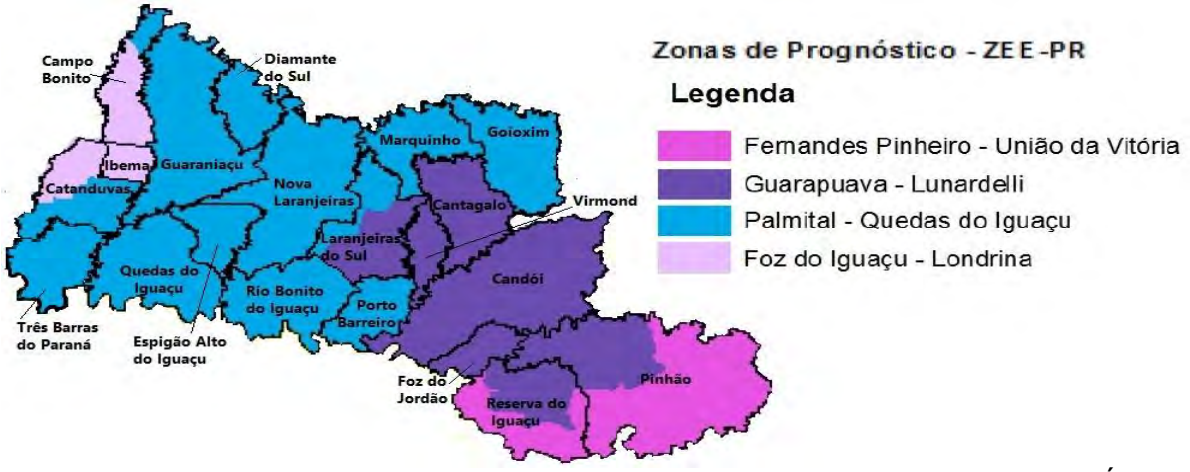


FIGURA 1. ZEE dos municípios da Cantuquiriguaçu. Modificado de: ITCG & PARANÁ, 2014.

Considerações finais

Os ZEE é uma ferramenta importante para o planejamento estratégico do Estado, mas apresenta como recomendação/diretrizes principalmente o modelo de produção convencional, não contemplando aspectos com base no manejo agroecológico. O presente trabalho é parte de uma análise maior onde o foco é a elaboração de um Zoneamento Ecológico Econômico do Território da Cantuquiriguaçu com base na Agroecologia, onde outros Zoneamentos, mapas e informações nos âmbitos econômico, ecológico, cultural e social serão analisados e discutidos.

Referências bibliográficas

ITCG & Parana (2015). Oficinas institucionais do Zoneamento Ecológico-econômico do estado do Paraná. Apresentação dos resultados preliminares maio-junho de 2014. Retirado de: http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7. Último acesso em: abril de 2015.

Altieri MA (2009). Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS.

Caporal FR & JA Costabeber (2004). (Org.). Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 24 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ITCG - Instituto de Terras Cartografia e Geociências (2007). Zoneamento Ecológico-Econômico: síntese dos diálogos 2006. Curitiba, 2007.
Londres, F (2011). Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. 190 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 1. Potencialidades e recomendações das zonas definidas pelo ZEE do Paraná para os municípios do Território da Cantuquiriguaçu (PR).

ZEE	Potencialidades	Recomendações (convencional)	Recomendações (agroecológicas)
Zona 7 "Fernandes Pinheiro – União da Vitória".	Esta zona apresenta alto potencial para fruticultura e silvicultura de espécies nativas com destaque para araucária, erva-mate e bracatinga. Apresenta potencial para geração de energia eólica. Possui reserva de alto potencial para exploração do "xisto" (folhelho pirobetuminoso) como matéria prima energética. Elevado potencial hídrico da bacia do médio rio Iguaçu.	Expansão da silvicultura com espécies nativas e industriais associadas; estimulo a indústria de produtos de madeira; expansão da fruticultura de clima temperado; proteção dos fragmentos florestais nativos e campos naturais; incentivo a programas que revitalizem as condições socioeconômicas das comunidades locais e tradicionais; manutenção da exploração do "xisto" como reserva estratégica; ampliação de ativos públicos; e estimulo ao associativismo de produtores rurais.	Implantação de sistemas agroflorestais, exploração sustentável de plantas medicinais nativas, expansão da fruticultura de clima temperado inclusive de espécies nativas. Implantar apiários de abelhas africanizadas e indígenas, que auxiliam na polinização das frutíferas e para produção de mel.Implantação de pequenas agroindústrias familiares
Zona 8 "Guarapuava-Lunardelli".	Potencialidade para agricultura intensiva de grãos (maior parte dos solos é de alta aptidão agrícola) e crescimento da atividade agroindustrial e de equipamentos agrícolas. Apresenta potencial para expansão da pecuária intensiva com sistemas confinado e semiconfinado.	Manutenção e melhoramento da agricultura intensiva de grãos e expansão da pecuária intensiva; ampliação das atividades agroindustriais e indústria de equipamentos agrícolas; e estimulo ao associativismo de produtores rurais.	Produção de grãos realizada em sistemas de faixas com diversificação das culturas, incluindo faixas de árvores nativas associadas à exóticas. Criação de gado feita com base no modelo do Pastoreio Racional Voisin. Propõe-se o estímulo ao associativismo de produtores rurais baseado no cooperativismo e no fortalecimento de agroindústrias locais.
Zona9 "Palmital-Quedas do Iguaçu".	Disponibilidade de recursos hídricos e geração de energia em PCHs. Elevado potencial para agricultura familiar nos relevos de menor declive dos patamares estruturais. Apresenta potencial para prestação de serviços ambientais vinculados a compensação ambiental e regularização de reserva legal de grandes propriedades. Potencial para melhoramento da biodiversidade no contexto dos corredores ecológicos.	Instalação de política de cotas florestais para atendimento a legislação que obriga a regularização da reserva legal nas propriedades rurais acima de quatro módulos fiscais; prestação de serviços ambientais vinculados a compensação ambiental de grandes empreendimentos públicos e privados; expansão da produção de energia elétrica por meio de PCHs; conservação e proteção dos remanescentes florestais nativos. Recomenda-se ainda estimular o associativismo de produtores rurais para facilitar a inserção dos	Utilização dos recursos hídricos para produção de pescado (orgânico/agroecológico). Para regularização das reservas legais propõem-se implantação de agroflorestas e, nessas e nas áreas de vegetação nativa a implantação de apiários. A produção de hortaliças é viável pela disponibilidade de água para irrigação. As regiões alagadas criam microclimas impedindo a ocorrência de geadas severas, sendo

		agricultores familiares e assentados em sistemas agroindustriais.	favoráveis à produção de frutíferas, incluindo as nativas. É importante a preservação e manejo das matas ciliares, podendo ser feita sob manejo agroflorestal em propriedades rurais familiares, mediante plano de manejo autorizado pelo órgão ambiental.
Zona 11 “Foz do Iguaçu - Londrina”.	Potencialidade para agricultura intensiva de grãos (mais de 80% dos solos é de alta aptidão agrícola) e crescimento da atividade agroindustrial e de equipamentos agrícolas. Potencial para pecuária intensiva com sistemas confinado e semiconfinado. Alto potencial hídrico. Possui potencial turístico, como alternativa para diversificação nos espaços rurais. Apresenta bom nível de infraestrutura e capital humano.	Manutenção e melhoramento da agricultura intensiva de grãos, ampliação das atividades agroindustriais e indústria de equipamentos agrícolas; expansão da avicultura e suinocultura; expansão da indústria de processamento de carnes; implementação de políticas de incentivo ao turismo em áreas específicas; e incentivo às atividades de alto valor adicionado por meio da utilização do capital humano existente.	Recomenda-se a diversificação da produção de grãos. Suinocultura e avicultura sob manejo de base ecológica. Incentivo ao turismo rural como forma de diversificação da renda das propriedades rurais familiares.

A3-436 Caracterização dos sistemas de produção leiteira nos sistemas agroecológico, transição e convencional em municípios da Cantuquiriguaçu, PR

Christoffoli, P. I.,UFFS[1];
Silva, A. C., UFFS[2];
Oliveira , A. M[3]., UFFS;
Leandrini, J. A. UFFS[4].
[1] pedroivanc@gmail.com; [2] acsufscar@gmail.com; [3]deoliveira.antoniomarcos@gmail.com;
[4] jaleandri@gmail.com

Resumen
Esse estudo objetivou mensurar e comparar o custo da produção em algumas unidades de produção leiteira (UPFs) na região Cantuquiriguaçu, PR, Brasil. As UPFs foram classificadas como Agroecológico (7), Transição (11) e Convencional (15). Os dados de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. O Agroecológico baseado em estratégia sustentável de produção, possui principal fonte de alimentação, pastagem perene baseado no PRV, no Transição existem práticas agroecológicas, porém utilizam rações comerciais, no Convencional utilizam silagem e ração o ano todo. O Agroecológico possui maior média de área permanente de pasto em comparação aos outros sistemas. O custo de produção ao longo do ano no Convencional foi 87% e 70% maior comparado ao Agroecológico e ao Transição respectivamente. Apesar do Agroecológico apresentar menor custo de produção e maior área de pasto permanente, necessita aperfeiçoar estratégia de compensação da flutuação forrageira estacional.
Palabras-clave: leite agroecológico; custos de produção; agricultura familiar.

Abstract: This study aimed measurement and comparison of production cost in some dairy farms (UPFs) of Cantuquiriguaçu region, Paraná, Brazil. The UPFs were stratified as Agroecological (7), Transition (11) and Conventional (15). In Agroecological based in sustainable production, the most important feed source is the grasslands managed with PRV, in Transition exists agroecological practices, however uses commercial ration, in Conventional silage and ration were used along the year. The Agroecologico has highest average area of permanent pasture in comparison to other systems.The annual production cost in Conventional was 87% and 70% higher compared with Agroecological and Transition respectively. Despite of the Agroecological have lower production cost and most permanent pasture area, needs to improve compensation strategy of seasonal forage fluctuation.
Keywords: Organic milk; production costs; family farming.

Introdução

A região da Cantuquiriguaçu localiza-se na região Centro-Sul do Estado do Paraná, Brasil e é caracterizada pelo predomínio de estabelecimentos familiares. A criação de gado de leite está presente em cerca de 48% das unidades de produção familiar, atividade realizada em todos os municípios do território (CONDETEC, 2012) e em 70% dos assentados da reforma agrária. Esse fato destaca a relevância da atividade leiteira na geração de renda e alimentos nas unidades da agricultura familiar.

No entanto, a atividade leiteira convencional, baseado na dependência de alta quantidade de insumos externos, produtos geneticamente modificados e agrotóxicos está tornando- se

inviável para os pequenos produtores. Em contrapartida o sistema de produção de base agroecológica que visa conciliar produtividade, rentabilidade e qualidade do produto vem adquirindo espaço nos sistemas produtivos.
Assim, esse estudo objetivou conhecer a complexidade de sistemas produtivos leiteiros Agroecológicos; em fase de Transição para a agroecologia; e Convencional, através do acompanhamento dos sistemas de produção de leite em algumas unidades produtivas camponesas na região Cantuquiriguaçu- Paraná.

Metodologia
O estudo contou com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) foi desenvolvido na região da Cantuquiriguaçu, território localizado no Estado do Paraná, nos municípios de Laranjeiras do Sul, Rio Bonito do Iguaçu e Marquinho. Trinta e três unidades de produção familiar (UPF) que produzem leite foram acompanhadas mensalmente, desde janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. O processo de escolha das famílias não seguiu critérios de aleatoriedade, buscando-se uma representatividade qualitativa dos sistemas de produção adotados na região.

No estudo, as famílias foram analisadas conforme seu sistema produtivo, Agroecológico (7 UPFs), em Transição (11 UPFs) e Convencional (15 UPFs). O sistema Agroecológico caracterizado por uso de técnicas de produção livre de agrotóxicos, uso de homeopatia no manejo sanitário dos animal, manejo sustentável de solo, uso de Pastoreio Racional Voisin (PRV), e suplementação alimentar a base de farelos de milho crioulo e/ou cana de açúcar durante o inverno. Já o sistema em Transição se caracteriza por utilizar homeopatia no manejo sanitário dos animais, manejo sustentável de solo uso de silagem ou ração feita com milho convencional/transgênico e por ter o PRV em implantação. O Convencional caracteriza-se por fazer uso de agrotóxicos, práticas tradicionais de preparo de solo (herbicidas e revolvimento do solo), piqueteamento não seguindo os preceitos dos PRV e uso predominante de ração convencional/transgênica.

O custo de produção do leite foi calculado através de uma adaptação da metodologia adotada pelo Instituto Cepa - SC (Borchardt, 2004). o cálculo foi feito a partir da divisão do total de gastos/mês pelo volume da produção de leite (incluindo-se o leite fornecido aos bezerros e à família). As taxas de depreciação e de manutenção utilizadas foram as comumente adotadas conforme recomendado pela literatura. Aos semoventes foi aplicado taxa de depreciação apenas para reprodutores adquiridos fora da propriedade. Os custos de produção não incluem valores referentes à custos de mão de obra familiar, nem tampouco juros sobre capital.

Resultados e discussões
A média anual de produção vaca/dia não apresentou diferenças entre os três sistemas estudados. No entanto o número médio de vacas em lactação no sistema Convencional é maior se comparado aos outros dois sistemas. Porém esse número maior de vacas em lactação não reflete em maior utilização de pastagem perene por parte do sistema Convencional, diferente do sistema Agroecológico (Figura 1). Isso ocorre em função das diferentes estratégias de alimentação adotadas por cada sistema.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

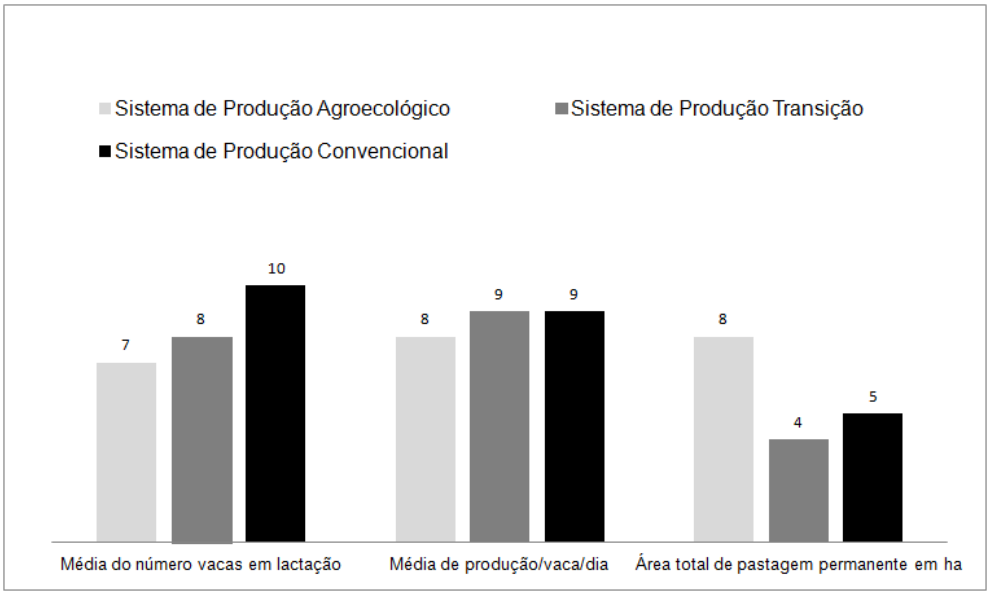


FIGURA 1. Número médio de vacas em lactação, produção em litros/vaca/dia, área total de pastagens em ha dos sistemas de produção leiteira Orgânica, Transição e Convencional no período de Janeiro de 2014 a Fevereiro de 2015 na região da Cantuquiriguaçu/PR.

Os produtores agroecológicos utilizam como principal fonte de alimentação a pastagem perene, baseada no PRV (PINHEIRO MACHADO, 2010), com eventual suplementação, nos períodos de escassez de pasto, com cana-de-açúcar, milho crioulo na forma de grão moído e/ou "rolão de milho". Os produtores em Transição eventualmente utilizam de rações comerciais ou milho (rolão), ao passo que os produtores convencionais utilizam suplementação com silagem e arraçoamento. Tais estratégias afetam os custos de produção do leite, obtidos em cada sistema (Tabela 1).

TABELA 1. Custos médio ponderado por litro de leite dos sistemas de producão leiteira Agroecológico, Transição e Convencional no ano de jan 2014-fev 2015 na região da Cantuquiriguaçu/PR.

Sistemas de Produção	Jan - Mar 2014	Abril - Ago 2014	Set 2014-Fev 15	Jan 2014-Fev15
	R$	R$	R$	R$
Agroecológico	0,26	0,48	0,24	0,31
Transição	0,26	0,43	0,35	0,34
Convencional	0,57	0,70	0,53	0,58

Constata-se que o custo de produção ao longo do ano no sistema Convencional foi 87% maior comparado ao sistema Agroecológico. Analisando o custo por períodos, o custo de produção do leite Agroecológico se encontra em patamares sistematicamente menores do que o leite Convencional durante todos os períodos analisados. Entretanto em relação ao leite em Transição apenas no período de inverno (abril-setembro) o custo do leite Agroecológico foi superior, devido a queda brusca na produtividade do rebanho, o déficit de forragem durante o período de transição do verão para o inverno, e a baixa disponibilidade de suplementação agroecológica.

Quanto à produtividade física por hectare (em litros/ha/mês), identificou-se uma produção de 290 litros para o sistema Agroecológico, 449 litros para o Em Transição e 759 l/ha/mês para o Convencional, computando-se apenas a área de pastagem permanente e tendo como

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

base de cálculo 14 meses. Nos três Sistemas observou-se queda na média de produtividade por área e total, no período entre a saída de verão e final de inverno (Abril - Setembro), todavia, com menor intensidade no sistema Agroecológico (Figura 2).

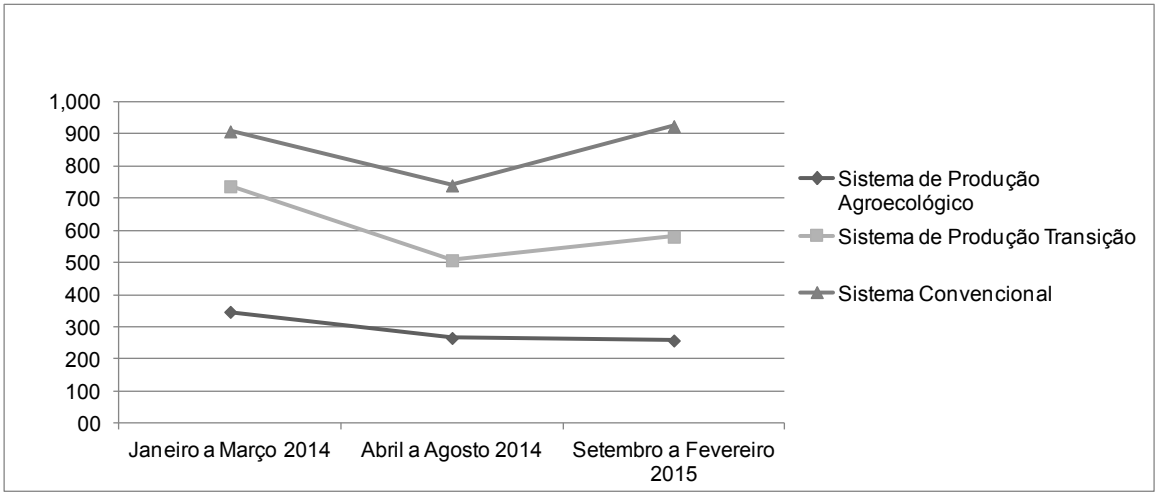


FIGURA 2. Média de produtividade (em litros/ha/mês) nas áreas de pastejo pemanente, dos sistemas Agroecológico, em Transição e Convencional, no período de Janeiro de 2014 a Fevereiro de 2015 na região da Cantuquiriguaçu/PR.

No sistema Agroecológico deve-se ressaltar que algumas UPFs ainda estão em fase inicial de desenvolvimento (implantação recente) de sistemas de pastoreio com base no PRV, o que pode explicar indicadores menores de produtividade. Por outro lado, as UPFs convencionais e em transição apresentam carga animal superior por ha de pastagem (2 animais em lactação/ha contra 0,88 no agroecológico) porque são suplementados com ração oriunda de fontes externas à UPF. Contudo, conforme o sistema produtivo agroecológico evolua, com a implantação do PRV e o consequente desenvolvimento da biocenose e crescimento da fertilidade do sistema, é esperado[1] que a produtividade aumente, havendo menor necessidade de investimentos relacionados a pastagem com aumento da produtividade por área.

Conclusão

Conclui-se que a produção agroecológica de leite na região estudada possui potencial para redução nos custos e riscos de produção, contudo, ainda apresenta desafios no que tange a produtividade por área. Nesse sentido, o estudo aponta a necessidade de se obter avanços quanto a estratégia de compensação da flutuação forrageira estacional. Ademais, apesar do sistema Agroecológico apresentar produtividade por área de pasto menor que os outros sistemas, existe a tendência desse sistema otimizar e conseguir incorporar toda sua biocenose, aumentando sua produção por hectare de pasto.

Referencias bibliográficas

Borchardt TI (2014). Desenvolvimento de metodologia para elaboração de custos de produção das principais culturas exploradas em Santa Catarina. Florianópolis : Instituto Cepa/SC, pp. 67.

[1] Algumas das unidades agroecológicas já têm o PRV implantado há mais tempo e em melhores condições, resultando em produtividades médias maiores do que as iniciantes.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO CANTUQUIRIGUAÇU - CONDETEC. Plano Safra Territorial (PST) 2010-2013, (2012). Laranjeiras do Sul: Rureco.
Pinheiro Machado LC (2010) Pastoreio racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 376 pp.

A3-444 Análise comparativa dos valores de produtos de base ecológica e convencionais comercializados em diferentes mercados locais de Petrolina-PE, semiárido brasileiro.

Priscila Helena Machado, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, priscilasrv@hotmail.com;
Cristiane Moraes Marinho, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF-SERTÃO), crimarinho@yahoo.com.br;
Helder Ribeiro Freitas, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, helder.freitas@univasf.edu.br;
Moisés Felix de Carvalho Neto, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, moises.fcn@gmail.com.

Resumo
O consumo de produtos de base ecológica é uma demanda crescente. Isso também tem gerado algumas dúvidas nos consumidores em relação às diferenças desses produtos quando comparados aos similares convencionais, geralmente associadas aos preços. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa dos valores de olerícolas orgânicas e convencionais comercializadas em diferentes mercados locais de Petrolina-PE, Brasil. O levantamento de preços ocorreu quinzenalmente, durante três meses. Os índices avaliados foram os valores médios de cada produto e a média da ~~-e~~esta mix", composta por dez hortaliças. Verificou-se que as olerícolas orgânicas apresentaram uma média de preço com valores aproximados ou menores quando comparadas individualmente, assim como a ~~-e~~esta mix" apresentou a menor média trimestral de preço entre os três mercados avaliados. Esse estudo sugere a desmistificação que as olerícolas orgânicos são mais caras quando comparadas às convencionais.
Palavras-chave: Agroecologia; Mercados Sociais; Orgânicos; Olerícolas; Preços.

Abstract
The consumption of ecologically based products is a growing demand. This has also raised some doubts among consumers for differences such products when compared to conventional counterparts, usually associated with prices. Thus, this study aimed to carry out a comparative analysis of organic and conventional vegetable crops values traded in different markets places of Petrolina-PE, Brasil. The survey of prices occurred every two weeks for three months. The indices evaluated were the mean values of each product and the average "mix basket", comprising ten vegetables. It was found that the organic vegetable crops had an average price approximate to or smaller values when compared individually, as well as "mix basket" had the lowest quarterly weighted average price among the three markets. This study suggests that the demystification organic vegetable crops are more expensive when compared to conventional.
Keywords: Agroecology; Social markets; organic; vegetable crops; Prices.

Introdução

A agroecologia em suas múltiplas dimensões e por meio de uma série de ações coletivas tem direcionado, promovido e contribuído de forma propositiva para mudanças necessárias e estruturantes. No Brasil, um conjunto de iniciativas no sentido de promover a agroecologia vem sendo propostas pelos diferentes grupos que ocupam o campo e a cidades.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Como princípios de avanços na inserção da agroecologia e da produção orgânica nas politicas públicas é, entre outros, o decreto presidencial de 2012 que estabelece a Política Nacional de Produção Agroecológica e Produção Orgânica – PNAPO, visando fortalecer este debate e o desenvolvimento das políticas voltadas para este tipo de agricultura (PETERSEN, 2013).

Na América Latina outras iniciativas como o movimento do bem viver, também têm apoiado a construção do conhecimento agroecológico local, quando ultrapassa a perspectiva desenvolvimentista de viver melhor e valoriza a reconstituição da identidade cultural da herança ancestral milenar, a recuperação de conhecimentos e saberes antigos, uma política de soberania e dignidade nacional , a abertura para novas relações de vida comunitária , recuperação do direito de relação com a Mãe Terra e a substituição da acumulação ilimitada individual do capital pela recuperação integral do equilíbrio e harmonia com a natureza (MAMAMI, 2010).

Esse cenário tem possibilitado a construção social de mercados pautada nos circuitos curtos, a organização social dos agricultores e agricultoras, articulação entre o ensino, pesquisa e extensão, o diálogo com a sociedade consumidora, a desmistificação que os produtos orgânicos são mais caras quando comparadas às convencionais, a percepção e valorização da produção local, uma alimentação adequada respeitando as diferenças alimentares culturais e o desenvolvimento sustentável e solidário.

A produção e consumo de produtos de base ecológica é uma demanda crescente, estes estão entre os segmentos alimentares que mais cresceram em âmbito mundial, cerca de 15 à 20% anualmente (NIEDERLE; ALMEIDA, 2013). Isso também tem gerado algumas dúvidas nos consumidores em relação às diferenças desses produtos quando comparados aos similares convencionais, geralmente associadas aos preços.

Nesse contexto, os consumidores cada vez mais exigentes e conscientes que comer é um ato político, demandam pela aquisição de produtos sem agrotóxicos. É sabido que os produtos orgânicos e agroecológicos estão imbuídos de outros valores, para além do econômico. Esse produtos quando comparados aos convencionais agregam valores sociais, humanos, ambientais, políticos, produtivos, éticos e culturais.

Estudos comprovam que as hortaliças orgânicas, possuem maiores atividades funcionais e nutricionais em comparação as hortaliças convencionais. (KETTELIN, 2010). Segundo Avelar (2012) os fatores que influenciam a escolha por produtos orgânicos são alta nutrição, ausência de contaminação, apoio aos agricultores, influência social, melhor sabor e aroma, proteção ao meio ambiente, questões ideológicas e saúde de quem produz e consome.

Em contrapartida, os fatores que não levam ao consumo são mitos empregados pela grande mídia, e consequências da falta de apoio governamental, que desde o início da modernização agrícola, procurou financiar, aparelhar, incentivar e promover, por meio de políticas públicas setores ligados à produção convencional, deixando à margem os setores implicados na produção agroecológica e orgânica.

É possível observar a construção de algumas ideologias, propagadas em grande parte pela mídia de massa e por instituições de ensino, pesquisa e extensão rural, com patrocínios muitas vezes ocultos, buscando difundir a ideia de que os produtos orgânicos são mais caros, mais feios e menores além de mais penosos para o manejo e menos produtivos. Tais ideologias estão cotidianamente sendo confrontadas por instituições, movimentos sociais, ONGs, associações e outros protagonistas do campo que tem promovido uma maior

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

reflexividade em torno da agroecologia, dos alimentos orgânicos e os princípios que os fundamentam.

Assim, torna-se importante discutir o processo de modernização da agricultura que vem afastando os consumidores dos agricultores, nele as redes de supermercados passaram a ter papel dominante no escoamento desses produtos, fechando uma cadeia de circuitos longos, o que acaba por aumentar os custos destes alimentos encarecendo assim os produtos (DAROLT, 2013). O desafio de se aproximar a relação entre o consumidor e o agricultor nos é colocada para reflexão do verdadeiro valor e o ato político de escolher qual melhor meio para nosso consumo (BETTI et al., 2013).

Existem lacunas nas discussões e levantamentos sobre os preços dos produtos orgânicos em comparações aos convencionais nos diferentes mercados de comercialização. Sabendo disso, esse trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa dos valores de olerícolas orgânicas e convencionais comercializadas em diferentes mercados locais de Petrolina-PE, semiárido brasileiro.

Metodologia

Inicialmente mapeou-se, em uma ação coordenada pelo projeto Núcleo de Estudos Sertão Agroecológico UNIVASF/CNPq, os estabelecimentos que oferecem os alimentos orgânicos e convencionais, assim como conversas informais e observações direta com os consumidores pautada na pesquisa participante no município de Petrolina, semiárido brasileiro. Foram definidos como lócus da pesquisa de levantamento de preços os seguintes pontos de comercialização: Estabelecimento 1 - supermercado de bairro periférico (E1) – produtos convencionais; Estabelecimento 2 - hipermercado de rede localizado em um shopping da cidade (E2) – produtos convencionais; e por último Estabelecimento 3 - feira do bairro Areia Branca, região mais central (E3) – produtos orgânicos certificados. Vale destacar que os produtos orgânicos certificados do E3 são comercializados pela Associação dos Produtores Orgânicos do Vale do São Francisco – APROVASF.

Ao todo foram selecionados dez produtos, entre olerícolas, buscando abranger o maior valor nutricional de uma dieta considerada mais saudável, assim como as hortaliças culturalmente consumidas e comercializadas na região. Foi também definida as unidades de medidas como padronização para avaliação (unidade, moio, Kg). Além do tempo, considerando a sazonalidade, assim o levantamento de preços foram realizados nos mesmos dias para todos os produtos. A avaliação ocorreu quinzenalmente entre os meses de Agosto e Outubro de 2014 nos estabelecimentos com os perfis supracitados.

Os índices avaliados foram a média de preços por produto, apresentados na moeda nacional brasileira, e a média de preço da ~~c~~esta mix", composta por dez hortaliças: coentro, alface, cebolinha, rúcula, couve folha, salsinha, beterraba, cenoura, pimentão e berinjela. A análise dos dados se deu de forma quantitativa e qualitativa, por meio da sistematização, tabulação das médias aritméticas trimestrais e posterior triangulação das informações, considerando também a literatura pertinente a temática.

Resultados e discussões

De acordo com os resultados levantados, apresentados na tabela 1, pode-se verificar que entre as média aritméticas dos preços da ~~c~~esta mix" nos três estabelecimentos analisados, os valores dos produtos orgânicos com certificação e comercializados na feira do bairro foi o que apresentou o preço médio mais baixo para aquisição quando comparado as médias dos

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

produtos convencionais comercializados nos supermercado e hipermercado. Fica evidenciado nesse estudo que além do valor econômico, a cesta com as dez olerícolas mais produzidas, consumidas e comercializadas culturalmente nessa região são cultivadas sem nenhum tipo de agrotóxico, tanto em hortas comunitárias e quintais produtivos rurais e urbanos, atendendo as conformidades da legislação para produção orgânica vigente no Brasil.

Pôde-se observar também que a feira popular proporciona um espaço de aproximação entre os(as) agricultores(as) e consumidores, contribui para o fortalecimento das organizações associativas e cooperativas dos diferentes grupos socioprodutivos que fazem parte da APROVASF, estabelecem a construção social de mercados pautada nos circuitos curtos com a valorização de uma alimentação saudável e consolida o selo de certificação e rastreabilidade que á a confiança de comprar de quem produz. A Feira se configura como mais um espaço social e popular de troca de saberes.

TABELA 1. Médias aritméticas trimestrais de preços (R$), de acordo com cada produto e ~~c~~esta mix", nos diferentes estabelecimentos E1 (supermercado de bairro), E2 (hipermercado de shopping) e E3 (feira de bairro popular) em Petrolina-PE, semiárido brasileiro (2014).

Descrição			**Estabelecimentos / Classificação dos Produtos**		
Ítem	**Olerícolas**	**Unidade**	**E1/ (Convencionais)**	**E2/ (Convencionais)**	**E3/ (Orgânicos Certificados)**
1	Coentro	moio	1,50	1,75	1,00
2	Alface	moio	1,50	2,94	1,50
3	Cebolinha	moio	1,50	2,18	1,00
4	Rúcula	moio	1,50	2,48	1,50
5	Couve Folha	moio	1,50	1,98	1,50
6	Salsinha	moio	1,50	2,48	1,00
7	Beterraba	Kg	2,16	4,02	2,50
8	Cenoura	Kg	1,84	2,98	2,00
9	Pimentão	Kg	2,79	3,98	2,00
10	Beringela	Kg	2,26	4,12	2,00
Média Trimestral da "cesta mix"			**1,80**	**2,89**	**1,45**

Nas linhas são apresentadas as médias aritméticas trimestrais dos preços por produto, em moeda nacional brasileira, e nas colunas estão destacadas as três médias aritméticas dos preços da ~~c~~esta mix".

Acrescenta-se ainda que, além dos produtos orgânicos apresentarem os preços médios aproximados ou até mais baixos do que os convencionais quando comparadas as médias individualmente, esses produtos agregam em si outros valores e atributos, como: o social, ambiental, cultural, humano, ético, político, entre outros. Observou-se que os atores fundamentais do processo, os agricultores e agricultoras, são independentes de atravessadores ou de circuitos de mercado longos que encarecem seus produtos.

O agricultor ecológico que vende em circuitos longos, está ligado às empresas que controlam o quê produzir, quanto e como. Na França este tipo de mercado, que reaproxima os consumidores dos agricultores, vem dando frutos, devido a uma organização dos consumidores e apoio governamental. (DAROLT, 2013).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Durante o período da pesquisa constatou-se que as olerícolas orgânicas comercializadas na feira livre apresentavam uma aparência sem danos mecânicos, podridões e principalmente ausente de pesticidas e venenos, pois todos os produtos são certificados como orgânicos na modalidade de auditoria.

Observou-se que o perfil dos consumidores dos produtos de base ecológica e que frequentam assiduamente a feira de diferentes idades, gêneros e raças demonstraram durante as conversas informais registradas na pesquisa que comer é um ato político e que enquanto consumidores também se sentiam responsáveis pela construção de uma sociedade mais justa, solidária.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos os valores dos produtos orgânicos se igualam, e até são mais baixos economicamente, porém trazem consigo valores que contribuem para a conservação ambiental, com o compromisso por uma sociedade mais justa, com uma agricultura que promova relações mais éticas, próximas e solidárias entre os agricultores e os consumidores, além da sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção.

Agradecimentos

Ao Projeto Sertão Agroecológico que fomentou a pesquisa, através da CHAMADA MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq – Edital 81/2013.

Referências bibliográficas

Avelar, AE (2012) Mercado de alimentos orgânicos em Belo Horizonte, MG. Dissertação (mestrado) Lavras UFLA p. 44:143 p.

Betti P; E Feniman; T Schneider & Nierde PA (2013) O consumo politizado como resposta à crise socioambiental: justificativas sociais da compra de produtos orgânicos em feiras livres de Curitiba. Publicação: Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairós, p. 274.

Darolt RM (2013) Circuitos curtos de comercialização de alimentos ecológicos: reconectando produtores e consumidores. Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairós p. 140. p.148.

Kettelin, A; JRS, Freitas; S, Cachoeira & Ferreira M (2010) Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. Ciênc. Tecnol. Alimentos Campinas, 30(2): 501-506.

Mamami FH (2010) Buen Vivir / Vivir Bien: filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas. Lima, Perú, p.15.

Niederle PA; Almeida L (2013) A nova arquitetura dos mercados para produtos orgânicos: o debate da convencionalização In. Niederle, Paulo André; Almeida Luciano de; Vezzani, Fabiane Machado. Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. / organizadores, Fabiane Machado Vezzani.— Curitiba : Kairós.

Petersen P (2013) Agroecologia e a superação do paradigma da modernização. Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairós ed

A3-501 Comparación de resultados económicos entre una producción hortícola agroecológica *vs* una convencional

Guthauser Rodríguez, Greta. Tesista Licenciatura en Economía y Administración Agrarias.
Pescio, Francisco. INTA EEA AMBA - Facultad Agronomía UBA.
pescio.francisco@inta.gob.ar;
Román, Marcela. Facultad Agronomía UBA.

Resumen
Frente a las discusiones sobre la problemática ambiental y la producción agropecuaria, muchos autores plantean que se requieren nuevos paradigmas para generar un desarrollo sustentable. En la actividad agropecuaria, una respuesta posible, especialmente en la agricultura familiar, puede ser la transición a enfoques agroecológicos. Un aspecto importante en esta transición es que el nuevo planteo genere resultados económicos positivos. Sin embargo, para una gran cantidad de cultivos aún no se conocen resultados económicos comparativos. El presente trabajo de intensificación evaluó el resultado económico de una producción de tomate bajo cubierta para venta en fresco, bajo un sistema de producción convencional comparado con uno de enfoque agroecológico. Se analizaron dos casos reales ubicados en el Cinturón Hortícola Bonaerense, Partido de La Plata. La metodología de análisis utilizada fue de corto plazo mediante el cálculo del Margen Bruto y Neto, y un análisis de riesgo. Se determinó que ambos sistemas tuvieron resultados positivos en un amplio rango de situaciones. El convencional logró mayores márgenes netos, aunque con un mayor rango de variación. El planteo convencional tuvo mayores rendimientos y costos, debido al alto uso de insumos externos, entre los que se encuentran distintos pesticidas.
Palabras clave: tomate; producción bajo cubierta; margen bruto; margen neto; costos.

Abstract
On the betrayal of discussions on environmental issuesand agricultural production, many authors suggest thatnew paradigmsare necessaryto generate sustainabledevelopment.In agricultural activity, a possible answer, especially on family agriculture situations, can be the transition to agroecological approaches. An important aspect in this transition is that agroecology has to generate positive economic results. Nevertheless, those economic results are not known yet for a wide range of crops. This work evaluated the economic performance of tomato production under a conventional production system compared to one of agroecological approach. Two real cases were analyzed in the “Cinturon Verde” of La Plata, Buenos Aires. The analysis methodology consisted in gross and net margin calculation, and a risk analysis. It was determined that both systems had positive results over a wide range of situations. However conventional created greatest benefits, although a greater range of variation. The conventional system generated increased revenue and costs, this due to the differences in performance and high external inputs, including high use of pesticides.
Keywords: tomatoe; greenhouse production; gross margin; net margin; costs.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Introducción

Las explotaciones hortícolas son las principales proveedoras de alimentos frescos para las economías locales y, en el caso de los productores familiares, son a su vez, los sectores más vulnerables frente a cambios coyunturales (FAO, 2010).En el caso de la horticultura de la denominada región Gran La Plata, a partir de la década de 1980 y con mayor intensidad en los 90 ha sido protagonista de grandes transformaciones tecnológicas en un contexto macroeconómico de continuos cambios (Le Gall y García, 2009). El principal hito en la producción hortícola fue la adopción del invernáculo, con el cual a su vez se incrementó el uso de agroquímicos, de variedades mejoradas e híbridos y sistemas de riego localizados, entre otros (Benencia *et al*, 2009). Las mencionadas transformaciones generaron diferentes impactos, a nivel productivo, social y ambiental, entre los que se mencionan procesos de expulsión social, precariedad en la tenencia de la tierra, y un altísimo uso de agroquímicos, muchas veces aplicados de manera inadecuada, con el fin de obtener mayores rendimientos a pesar de las consecuencias ambientales asociadas (Benencia *et al*, 2009). Actualmente se reconoce que el alto uso de agroquímicos y fertilizantes constituye uno de los mayores problemas socio-ambientales en la horticultura bonaerense (Souza Casadinho, 2008).

Frente a este panorama, la expansión de estrategias agroecológicas puede ser de vital importancia, tanto para el sector productivo como para la sociedad. Sin embargo, para ello es importante conocer, analizar y comparar los posibles resultados económicos de planteos agroecológicos versus "convencionales". El análisis económico basado en criterios puramente monetarios es de alcance limitado, en tanto no contempla la integralidad de los procesos económicos (el cual debería incluir el balance energético, de agua, etc.) como si lo hace la Economía Ecológica (Martinez-Alier, 1994)). Esta metodología, basada en costos privados tampoco valoriza aquellos procesos que exceden lo ocurrido "fuera de la tranquera", como son las externalidad. Pese a eso, también brinda herramientas importantes para discutir y comprender las posibilidades y potencialidades de las propuestas agroecológicas factibles de ser desarrolladas por sujetos sociales –los productores- insertos en economías mercantiles, tal como es el caso de la horticultura comercial.

Este trabajo buscó entonces analizar y comparar el resultado económico de una producción hortícola bajo cubierta con un sistema de producción convencional y uno agroecológico. Las hipótesis planteadas fueron: No existen diferencias en los resultados económicos entre ambos planteos. La equivalencia de resultados se debe a un mayor rendimiento y mayores gastos en insumos, para el caso convencional; y a un menor rendimiento y menores gastos en insumos, para el caso agroecológico.

Metodología

El presente trabajo se llevó a cabo a partir del Proyecto "Investigación Acción Participativa de los procesos de transición hacia sistemas agroecológicos" coordinado por la Dra. Mariana Marasas, del Instituto para la Pequeña Agricultura Familiar Región Pampeana (IPAF); perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los casos estudiados fueron seleccionados por el grupo de investigación mencionado. El análisis se focalizó entonces en dos productores, ubicados en la localidad de Villa Elisa, La Plata (Buenos Aires). Se analizó la producción de tomate (*Lycopersicum esculentum*) bajo invernadero para consumo en fresco, para la campaña 2012-2013. Se tomaron dos situaciones: manejo convencional (con uso de agroquímicos –fitosanitarios y fertilizantes de síntesis química-) y manejo agroecológico (sin uso de fitosanitarios de síntesis química, entre otros elementos). En la situación de producción agroecológica (AE), la finca formó parte de un ensayo de manejo agroecológico de tomate bajo el proyecto antes mencionado. En el caso de manejo convencional, el productor integraba un grupo Cambio Rural.

Para el análisis, se utilizó la producción de tomate de una nave de 60 m de largo y 22 m de ancho; siendo en total una superficie de 1320 m2. Los datos productivos fueron obtenidos en base a los casos reales mencionados previamente. Se utilizó la metodología de costos privados, utilizando cálculo del margen bruto (MB) y margen neto (MN) (Pagliettini y González, 2001). Los precios fueron valorizados de acuerdo a la metodología de precios instantáneos (Pagliettini y González, Op. Cit.). Se tomaron precios corrientes a diciembre 2012. El rendimiento y precios de venta surgieron de las entrevistas y registros disponibles de los productores. En el caso de los costos indirectos (gastos, depreciaciones y capital inmovilizado) estos fueron prorrateados en función del uso de las instalaciones (Total de superficie utilizada y tiempo de ocupación).

Una vez calculados los indicadores de Margen Bruto y Neto, se realizóun análisis de riesgo Monte Carlo. El mismo se basó en la construcción de una curva de probabilidad de resultados, basado en la variabilidad proyectada para factores críticos. El mismo se realizó con el software Oracle Crystal Ball Trial. El modelo utilizado fue el MNcalculado previamente. Las variables críticas se seleccionaron una vez realizado el cálculo del MN, y se eligieron en función del impacto de las mismas en el resultado económico final (MN). Las variables seleccionadas fueron: Precio del tomate ($/kg), Rendimiento (Kg/m2), Costo Mano de Obra ($/jornal), Precios de Insumos Externos y Valor de Mejoras Ordinarias (Invernáculo).

Resultados y discusiones

Características generales. En las dos situaciones, la tenencia de la tierra está basada en arrendamiento, pagaderos mensualmente. En lo que refiere al planteo productivo, el convencional parte de plantines híbridos*F1*, mientras que el agroecológico realiza sus propios plantines de tomate variedad *Platense*. Ambos productores realizan la mayor parte de tareas de labranzas mediante terceros. La mayor divergencia, junto al material genético, es el control de adversidades. El convencional utilizó alrededor de siete agroquímicos diferentes, con varias aplicaciones cada uno, además de la desinfección inicial del suelo. El AE, por el contrario, utilizó herramientas pasivas de control, como es el uso de plantas trampa y flores; realizó además biofumigación con *Brassicaseas*. Además preparó sus propios productos de control, como son purines y macerados.

El convencional tuvo una cosecha de dos meses, con tres recolecciones semanales. El rendimiento total fue de 18.720 kg/invernáculo (14,18 kg/m2). La venta se realizó en el Mercado Concentrador de La Plata, bajo la modalidad de “playa libre”, obtuvo un precio

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

medio de $5,5/kg. En el caso AE, la cosecha se concentró en un único mes, con un rendimiento final de 4514 kg/nave (3,58 kg/m2). La comercialización fue venta directa en dos ferias de la zona de la Plata. El precio promedio obtenido fue de $7/kg. No se vendió como producto agroecológico diferencial.

Resultados económicos

La Tabla 1 muestra el resultado económico para ambos planteos. En ambas situaciones, tanto para margen bruto como neto, el resultado fue positivo. Esto significa que ambos planteos logran cubrir todos los costos, incluyendo el costo de oportunidad del capital invertido. Sin embargo, en el convencional los márgenes fueron notoriamente superiores al agroecológico.

TABLA 1. Resultados económicos para manejos Convencional y Agroecológico.

Detalle	Resultado	
	Convencional	Agroecológico
Ingresos Brutos	$ 103.092	$ 32.987
Costos Directos	$ 19.213	$ 6.872
Margen Bruto	$ 83.879	$ 26.115
Costos Indirectos	$ 12.390	$ 14.437
Margen Neto	$ 71.489	$ 11.678

Un primer acercamiento a la estructura de costos muestra que el convencional tuvo mayores costos directos. Esto se debe al uso de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) y la compra de material genético –plantines-. Los costos indirectos, debidos principalmente por el gasto de arrendamiento y conservación de los invernáculos, fueron similares para ambos planteos.

Posteriormente se realizó el modelo de simulación para obtener la curva de resultados posibles ante la modificación de las variables críticas (Tabla 2). Se observa que ambos planteos presentan beneficios positivos en el total de su distribución. En el convencional, los resultados son superiores, aunque con mayor variabilidad. En el agroecológico, el caso estudiado se encontraría en uno de los extremos de la distribución esperable. Esto puede deberse al bajo rendimiento obtenido (3,52 kg/m2), menor aún al rendimiento medio esperable en una producción de tomate a cubierta bajo manejo agroecológico, de alrededor de 6 kg/m2 (Marquez-Hernandez *et al*, 2012). En todo caso, para las situaciones “medias” esperables, la diferencia de resultados no sería tan marcada.

TABLA 2. Simulación Monte Carlo. Margen Neto por tipo de manejo.

Estadístico	Tipo de manejo	
	Convencional	Agroecológico
Caso base	$ 71.489	$ 11.678
Media	$ 70.736	$ 41.286
Desviación estándar	$ 23.604	$ 11.897
Mínimo	$ 12.251	$ 12.570
Máximo	$ 156.717	$ 81.756

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Coef. Var	0,32	0,28
Rango	$ 144.466	$ 69.187

Conclusiones

El resultado económico fue positivo para ambos manejos. Sin embargo, para la producción de tomate bajo cubierta, el planteo agroecológico presentó márgenes menores al convencional. Esto se debió a una menor productividad que no fue compensada por mejores precios o menores costos. Esta diferencia de productividad puede deberse a la combinación de cultivar híbrido, alto uso de agroquímicos y producción bajo cubierta. El planteo convencional presenta un coeficiente de variación superior, lo cual implica mayor nivel de riesgos. En los casos donde el convencional tuviera una "mala campaña" y el agroecológico se mantuviera en la media de su distribución de probabilidad, las diferencias tenderían a equipararse.

Desde una perspectiva puramente monetaria, si no se modifica la estructura de comercialización, el incentivo para realizar la transición de manera voluntaria es bajo, especialmente en los productores que logran cubrir todos sus costos. Esto permite entender, en parte, en parte, porque no se produce una transición masiva hacia la producción agroecológica de los productores hortícolas que utilizan producción bajo cubierta.

Un caso particular puede ser el de los productores que se encuentran al límite de llegar a cubrir los costos directos. En estos casos, el planteo agroecológico puedes ser superador aún desde lo monetario y sin precios diferenciales, en tanto es posible "llevar adelante" la campaña con una menor cantidad de capital circulante.

Sin embargo, en los análisis económicos deberían incluirse otros elementos no monetarios. Entre ellos, los beneficios y perjuicios que no pueden (o mejor dicho, no deberían) estimarse a través de valores monetarios, pero no por eso fundamentales: contaminación de aire, suelo y napas, enfermedades derivadas por uso de agroquímicos, efecto de la biodiversidad, además de los servicios ecosistémicos derivados de los sistemas productivos en cuestión.

No debería perderse de vista que este trabajo analizó una producción particular, tomate bajo cubierta, que se caracteriza especialmente por su grado de intensificación y alto uso de pesticidas. Deberían llevarse adelante futuros trabajos que realicen la comparación agroecológico vs convencional para otros cultivos, planteos técnicos y canales comerciales.

Referencias bibliográficas

Alier, JM. (1994). De la economía ecológica al ecologismo popular (Vol. 60). Icaria Editorial.

Benencia, R. Quaranta, Souza Casandinho, J. (2009) "Cinturón hortícola de la ciudad de Buenos Aires". Editorial Ciccus. Buenos Aires. 331 pp.

FAO (2010). Buenas Prácticas agrícolas para la agricultura familiar, cadenas de las principales hortalizas de hojas en Argentina." Edición FAO. Roma. 535pp

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Le Gall, P; García, M. 2009. Reestructuraciones de las periferias hortícolas de Buenos Aires y modelos espaciales ¿ Un *archipiélago* verde ?.EchoGeo. URL: http://echogeo.revues.org/11539

Marquez-Hernandez, C; Cano-Ríos, P.; Figueroa-Viramontes, U.; Avila-Diaz, A. (2012). Rendimiento y calidad de tomate con fuentes orgánicas de fertilización en invernader. Phyton. 82.1 55:61. ISSN 1851-5657.

Souza Casandinho, J. (2008). La problemática de uso de plaguicidas en Argentina. Modelos productivos e impacto en el ambiente, Cátedra de Extensión y Sociología Rurales. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. pp 7.

Pagliettini, L. y M. d. C. González, (2001). "Los Costos Agropecuarios y su aplicación". Buenos Aires, Editorial Facultad de Agronomía.78 pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A3-516 Exploración de impactos económicos y sociales en la transición a la agroecología en contextos de comercialización

Jackeline Contreras Díaz, Pontificia Universidad Católica del Ecuador,
yjcontreras@yahoo.es

Resumen
Este estudio explora los impactos económicos y sociales de la comercialización asociativa y directa de productores a consumidores de productos agroecológicos producidos en fincas familiares en procesos de transición hacia la agroecología en el largo plazo (10 años). El trabajo combinó técnicas cuantitativas y cualitativas de recopilación y procesamiento de información, desarrolladas entre diciembre 2014 y junio de 2015, en conjunto con el equipo técnico de la organización[1]. En total se observaron y entrevistaron a 32 finqueros. Se encontró que los beneficios económicos para los agricultores se centran en la reducción de costos de insumos externos y la venta de los productos en diferentes mercados agroecológicos y no agroecológicos. Sin embargo, a largo plazo la ausencia de mecanismos que avalen la calidad de los productos agroecológicos o de incentivos concretos para mantener las fincas agroecológicas, podría significar una amenaza para la continuidad del mercado de venta directa.
Palabras-clave: impactos socioeconómicos agroecología; comercialización directa asociativa; Tungurahua Ecuador.

Abstract
This research explores the economic and social impacts of agroecological transition processes in the long term in a context in which there is direct marketing between producers and consumers. The work combined quantitative and qualitative data collection and information processing, developed between December 2014 and June 2015. The data were collected by the researcher and the technical team of the organization. In total they were observed and interviewed 32 farmers. It was found that the economic benefits for farmers focus on cost reduction for the purchase of external inputs and combined agroecological and conventional markets, it could be in the long run a threat to food sovereignty. .
Keywords agroecology socioeconomic impacts; direct marketing association; Tungurahua Ecuador

Introducción

Después de la evaluación de varias experiencias exitosas de Agroecología[2] en América Latina (Ranaboldo y Venegas, 2007), una de las lecciones aprendidas fue la necesidad de

[1] Master Edison Chango, Ing. Isidro Ibarra, Ing. Carlos Amaguaña.

[2] La Agroecología proporciona la base científica y ecológica para el desarrollo de sistemas y tecnologías agrícolas sostenibles y productivas en armonía con los aspectos técnicos, culturales y socio- económicos relevantes para el desarrollo rural. Tomado de "An overview of the SANE process" Recuperado 26 de junio de 2015 de http://nature.berkeley.edu/~miguel-alt/sane/monograph/saneover.htm

observar la articulación a mercados en experiencias particulares, considerando la articulación institucional y el sistema de conocimientos como elementos complementarios.

Esta recomendación cobra especial interés, a la luz de buscar en el largo plazo incidencia mayor de las experiencias agroecológicas, tanto en el ámbito de la agricultura sustentable como en los ámbitos del desarrollo rural, como lo resalta Altieri y Nicholls (2000:29) al considerar que una estrategia agroecológica a largo plazo, además de mantener los recursos naturales y minimizar impactos en el medio ambiente puede ser un medio viable y eficiente para satisfacer necesidades humanas y de ingresos y responder de esta manera a las necesidades sociales de las familias y comunidades rurales.

Así mismo, en la revisión de procesos de transición agroecológica, Stéphane Parmentier (2014:3) señala que los beneficios económicos de transiciones agroecológicas pueden reducir la vulnerabilidad de los agricultores a pérdidas por cosechas o a la volatilidad de precios en el mercado. La diversificación de las diferentes actividades que la agroecología implica, permite a las y los agricultores compensar las posibles pérdidas en cosechas debido a condiciones climáticas adversas y a otras condiciones naturales o compensar las reducciones de precios del mercado de un producto con el alza del precio en otros productos. (Levard and Apollin, 2013). En tal sentido como Bargout (2012) señala, la finca agroecológica ofrece un sistema seguro para los pequeños productores que los hace más resilientes a shocks económicos, climáticos y de otras condiciones naturales.

El propósito de la investigación desplegada, a través de un estudio de caso, es explorar los impactos económicos y sociales de procesos de transición agroecológica en el largo plazo en un contexto en el que existe comercialización asociativa directa de productores a consumidores. La Unión de Organizaciones de Agricultores Agroecológicos, PACAT, estudio de caso, está localizada en la provincia de Tungurahua Ecuador, reúne a 34 asociaciones de agricultores ubicadas en toda la provincia, por la disponibilidad de recursos (tierra y agua) como por los cultivos, la PACAT reconoce que sus socios/as se encuentran ubicados en tres zonas: la alta localizada entre cotas 3.050 a 4.000 msnm; la media, entre 2.500 a 3.050 y la baja, entre 2.000 a 2.500msnm (Entrevistas técnicos PACAT).

Hace 10 años, la organización, inició su proceso de transición a la agroecología. El origen de las asociaciones filiales es diverso, unas tenían ya experiencia en agricultura sin químicos o lo que se identifica como agricultura limpia, como resultado de programas impulsados por ONGs. Otras asociaciones se conformaron en el momento de ingreso a la PACAT y no necesariamente conocían de la agricultura limpia o de la agroecología, lo que si era un objetivo compartido de todos los miembros de las asociaciones convocadas, era la necesidad de un espacio de comercialización, que se hace realidad a través de PACAT con el apoyo de una ONG y del Consejo Provincial de Tungurahua, entidad encargada de la gestión pública en el ámbito rural de la provincia donde se desenvuelve la experiencia. La feria de PACAT funciona desde hace 10 años cada sábado en la Plaza Pachano de la ciudad de Ambato, capital provincial de Tungurahua, la cantidad de productores que expenden sus productos agroecológicos o de agricultura limpia ha crecido de 18 a 110 en el período mencionado. La ponencia explora los impactos económicos y sociales del proceso de transición.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

El trabajo combinó técnicas cuantitativas y cualitativas de recopilación y procesamiento de información, de acuerdo al siguiente procedimiento, desarrollado entre diciembre 2014 y junio de 2015, en conjunto con el equipo técnico de la organización[3]:

Se construyó el universo de estudio, representado por 314 socios/as de la organización, para ello se partió de un registro general de socios/as activos definido por la participación en actividades y servicios de la organización: ferias, giras capacitación, créditos. Luego se diseñó una ficha de recopilación de información básica para caracterizar a los socios/as consultando información sobre: año de ingreso a PACAT, ubicación de la casa, zona y sector, extensión total de los terrenos y la extensión que se cultiva sin químicos, personas que trabajan en las labores de cultivo, lugar y frecuencia de venta en la plaza Pachano PACAT. Después de aplicada la ficha a todo el grupo de socios/as activos se construyó una base de datos del censo y una tipología de agro-ecosistemas, a través de un análisis de correspondencias múltiples y de la identificación de 4 clusters compuestos por 74, 6, 229 y 5 casos respectivamente. Finalmente se seleccionó una muestra teórica intencionada[4] escogiendo casos de cada cluster, que en total determinó que fueran 32 fincas escogidas para observar impactos económicos y sociales de la transición agroecológica. Todas las fincas productoras seleccionadas en la muestra teórica fueron visitadas, se realizó una entrevista detallada con sus propietarios/as que también fueron observados en la feria Pachano.

Resultados y discusiones

La organización como parte de su vida institucional y el camino recorrido en la transición a la agroecología con el apoyo de una ONG, realizaron talleres con sus socias/os para establecer los principios agroecológicos que se exponen en la Tabla 1.

De los principios mencionados en evaluaciones aleatorias realizadas por el técnico de PACAT Edison Chango en 2014, los principios 6 y 7 eran los que en menor grado se cumplían, por lo que en la indagación se consultó exclusivamente por este principio y se verificó el resto de principios por observación participante[5].

[3] Master Edison Chango, Ing. Isidro Ibarra, Ing. Carlos Amaguaña.

[4] Los criterios para el diseño de la muestra fueron: Tiempo de transición agroecológica , pertenencia a una asociación filial PACAT, participación en ferias PACAT, tipo de productos que vende en PACAT, ubicación de fincas por zonas y sectores reconocidos por PACAT (altitudes, disposición de tierra y agua), tipo de producción de acuerdo a actividades predominantes: agrícola (hortícola, frutales, tubérculos, plantas ornamentales), pecuaria (animales menores, ganado mayor, acuacultura), otras (turismo, artesanías, comida preparada).

5 Observación participante es una estrategia metodológica compuesta por una serie de técnicas de obtención y análisis de datos, entre las que se incluye la observación y la participación directa en la situación social de estudio, observar a fondo dicha situación, realizar una introspección como instrumento de investigación social. Tomado de Valles Miguel, 1999:146,150 Técnicas Cualitativas de investigación social. Editorial Síntesis Madrid España.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Principios agroecológicos construidos por PACAT a través de metodología MESMIS.

1.- Agro-forestería contempla árboles, plantas medicinales, frutales, plantas multi-propósitos, existencia de cercas vivas, las barreras rompe vientos
2.- Componente Agrícola, asociatividad de 10 a 8 cultivos en asocio, la rotación es parte, pasar 2 o 3 ciclos para nuevamente poner el cultivo inicial. Diversidad en cuantos productos tanto para el consumo humano como para los animales
3.- Componente animal variabilidad de los animales, ganado, cuyes, gallinas, conejos, borregos y también peces. Contempla el % de la alimentación que se da a los animales sale de la finca. Infraestructura que tiene para los animales y el estado de en el que esta la infraestructura.
4.- Conservación de suelos, depende de cada zona alta, media, baja. En la alta terrazas, curvas de nivel, en la media, canteros surcos. Incluye abonos orgánicos propios que salen dela finca, por ejemplo BIOL, compost y humus
5.- Aprovechamiento del agua, agua disponible para el consumo humano primero, para los animales para los cultivos y que también tenga tecnificación si es necesario
6.- Alternativas de control de enfermedades, podas, insecticidas botánicos, plantas repelentes, utilización de insecticidas de franja verde, manejo de la basura plástica en la finca.
7.- Disponibilidad de semilla propia, selección, conservación de la semilla
8.- Integración familiar y comunitaria, trabajo con la esposa hijos e hijas, no solo sean las personas adultas mayores
9.- Conocimiento local una persona debe conocer y practicar labores agrícolas; esposa sobre alimentos y medicina andina ancestral, también artesanía, turismo comunitario
10.- Autosuficiencia alimentaria con productos de la finca que se consumen y con los que se cambian en la feria más variedad de productos

Elaboración y Fuente: Edison Chango, 2014. Tungurahua Ecuador.

La mayoría de los agricultores entrevistados y seleccionados (95%) no aumentaron su extensión de tierra desde el inicio del proceso de transición hasta ahora (mayo 2015). El mayor cambio que ellos/as perciben desde el inicio fue la reducción de insumos externos en todo el proceso de producción. Todos reportaron no utilizar productos de sello rojo; pero si el uso de productos de sello verde exclusivamente para el control de plagas con menor frecuencia que antes. En el cultivo de papa informan del uso de productos de sello azul pero subrayaron que lo hacían también con menor frecuencia.

En los casos en que el agricultor/a “ha sido más innovativo/a y ha experimentado más” en palabras de un entrevistado, se ha quitado totalmente el uso de insumos externos. La reducción de estos insumos ha representado una reducción de gasto y que como dice otro agricultor “antes era mucha inversión, ahora poco, poco de todo,…., se vende poco, pero queda más dinero”. Este cambio tiene también un impacto favorable para diversificar la dieta lo que favorece también a la soberanía alimentaria de las familias de PACAT, como otro agricultor menciona “ahora ya se lo que estoy comiendo,…., no hay duda de lo que se da a los hijos”.

Las posibilidades de tener más producción ha hecho también que el mercado de la plaza Pachano comience a ser pequeño frente a la oferta de productos, como nos comenta otra

agricultora, “al principio era bien bueno se vendía mejor (60-70 dólares semanales), ahora traigo lo mismo; apenas vendo la mitad y vea todavía estoy aquí en la plaza”[6].

Las razones para la reducción de las ventas, además de haber aumentado la cantidad de vendedoras en el mercado, también tienen que ver con los consumidores que piden más producto por menos precio, aludiendo a que como son agricultoras pueden rebajar el precio de sus productos. Entonces en palabras de una agricultora “toca salir al mayorista con bastante”. El cambio descrito significa para el/la agricultor/a que tiene menos ingreso semanal por ventas en la Plaza Pachano, además de una pérdida de valor del producto, cuando la mayor parte del mismo se entrega al mercado mayorista. Sin embargo, existen estrategias que ellas mismo (las vendedoras, productoras) utilizan para compensar las pérdidas, por ejemplo intercambian los productos que tienen con otras cosas, con lo que obtienen lo que necesitan para la semana.

El gasto estimado en alimentos al no contar con productos propios, que se puedan vender o intercambiar estimaron todas las productoras se duplicaría, además que se debería añadir un monto adicional para pasajes y otras necesidades cotidianas de los hijos/as que también se solventan con la venta semanal.

Tanto el aumento de la producción agrícola que se ha favorecido por la estrategia agroecológica, como la posibilidad de que las productoras participen en el mercado, ha creado un proceso de entrenamiento de ellas (el 95% de productoras que venden son mujeres), donde no sólo se cuenta con beneficios monetarios sino se trata de permanencia en el mercado, de contactos con información de precios, oportunidades y formas de integrarse a otros espacios de comercialización, en palabras de una productora “depende del precio del producto cuando está más barato en el mayorista, sale mejor menudeando aquí en la Pachano, cuando esta caro sale mejor en el mayorista”. Aunque el saldo final de estas estrategias, reportan más beneficios económicos para los agricultores/as, no necesariamente han significado que exista más apego a los principios de la agroecología, como comenta una agricultora, “trabajo sin químicos en esta parcela, de ahí saco para el mercado agroecológico de PACAT, pero cuando no hay llevo no más de los otros (se refiere a los otros predios donde utiliza químicos aunque en menor cantidad y con menos frecuencia).

Conclusiones

El débil monitoreo de fincas en proceso de transición agroecológica y la falta de reconocimiento del valor agregado de los productos agroecológicos por parte del grupo de consumidores, que se refleje en mejores precios en el mercado para los productores, no favorece para que se consoliden los procesos de transición a pesar del período largo dedicado a ello.

La falta de incentivo para los productores, con un mejor precio en el mercado, ha hecho también que agricultores cambien sus actividades en el campo por trabajos por cuenta propia remunerados en la ciudad o bien en otras partes del país, lo que significa una amenaza a la soberanía alimentaria de las familias y en el largo plazo a la soberanía alimentaria del grupo de consumidores locales.

A pesar de que el proceso agroecológico tiene ventajas probadas en cuanto a su contribución a los ecosistemas, a la salud y bienestar de los que producen y a la calidad del

[6]Se refiere al tiempo desde que inició la feria (5 horas después de iniciada la feria, un día bueno implica terminar la venta hasta en tres horas).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producto, en la esfera de la comercialización, si no existe garantía de dicha calidad e incentivos definidos para la misma, estos atributos se pierden o no se visibilizan.

Agradecimientos

Es necesario agradecer la participación y compromiso del equipo de técnicos de la PACAT, Master Edison Chango, Ing. Isidro Ibarra, Ing. Carlos Amaguaña y del grupo de socias y socios que brindaron su tiempo para contestar las preguntas formuladas y acompañar en las visitas de sus propias fincas. Así mismo, se agradece los comentarios oportunos y precisos de la Dra. Myriam Paredes Ch. que han orientado el trabajo de investigación.

Referencias bibliográficas

Altieri M & C Nicholls (2000). Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable.1a edición. Serie Textos Básicos para la formación ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México D.F. 13-43.

Bargout RN. (2012) „Ecological Agriculture and Sustainable Adaptation to Climate Change: A Practical and Holistic Strategy for Indian Smaalholders", Consilience: The Journal of Sustainable Development, Vol.9, Iss.1, pp.132-159.

Chango Edison (2014). Evaluación del avance agroecológico mediante indicadores de sustentabilidad en las fincas de la unión de organizaciones productoras agroecológicas y comercialización asociativa PACAT. Tesis de Maestría en Agroecología y Ambiente. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Levard L. & Apollin F. (2013). Répondre aux défis du XXIe siècle avec l"agro-écologie :pourquoi et comment ?, Coordination Sud. Ranaboldo, C & C Venegas. (2007). Escalonando la agroecología. Procesos y aprendizajes de cuatro experiencias en Chile, Cuba, Honduras y Perú. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Plaza Valdés, S. A. de C.V. Impreso en México.

Stéphane Parmentier (2014) Scaling-up agroecological approaches: what, why and how? Oxfam-Solidarity, Belgium (27, 39).

A3-603 Comer cuscuz transgênico, tenho outra opção alimentar em Picuí - PB?

Paulo de Oliveira Nascimento, Prof. Instituto Federal do Amazonas – IFAM, mad.mada@hotmail.com ,
Lucineide Freire dos Santos, Graduandas Instituto Federal da Paraíba – IFPB, lucineidefreire7@gmail.com.
Jordânia Letícia da Silva, Graduanda IFPB -, jordanialeticia@gmail.com.
Tatiana Priscila Pereira de Araújo, graduanda IFPB, tatiagroecologia.2@gmail.com .
Frederico Campos Pereira, Professor Dr. IFPB, frederico.pereira@ifpb.edu.br

Resumo
A fim de produzir mais e melhor, tem se desenvolvido a engenharia genética, máquinas agrícolas sofisticadas, herbicidas, pesticidas, adjuvantes, etc.. Nesse contexto que surgiram os Organismos Geneticamente Modificados (OGM's), produzidos a partir de introdução de genes estranhos a espécie, conhecidos como Transgênicos. Estes OGM's estão presentes nos alimentos consumidos cotidianamente, especialmente aqueles derivados da soja e do milho. Este trabalho tem como objetivo investigar a origem do cuscuz de milho vendido nos estabelecimentos comerciais do município de Picuí – PB, averiguando se o mesmo é ou não transgênico e questionando o estado de insegurança alimentar dos consumidores. Metodologicamente, foi realizada uma pesquisa de campo na qual se aplicou um formulário em dez estabelecimentos comerciais, aos quais procedeu-se a uma análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos. Como resultado, verificou-se que todas as marcas de cuscuz ofertadas são procedentes de milho transgênico, chegando-se a conclusão de que o consumidor Picuiense não tem outra opção, senão consumir um produto regional, porém elaborado com milho transgênico.
Palavras Chave: Tradição; gastronomia regional, insegurança alimentar.

Abstract
In order to produce more and better, has developed genetic engineering, sophisticated farm machinery, herbicides, pesticides, adjuvants, etc .. In this context appeared the Genetically Modified Organisms (GMOs), produced from the introduction of foreign genes to species known as GMO. These GMOs are present in food consumed daily, especially those derived from soybeans and corn. This work aims to investigate the origin of the corn couscous sold in shops in the city of Picuí - PB, checking if it is or not transgenic and questioning the state of food insecurity of consumers. Methodologically, a field research in which a form was applied in ten shops was held, to which proceeded to a quantitative and qualitative data analysis. As a result, it was found that all offered couscous brands are coming from GM maize, reaching the conclusion that the Picuiense consumer has no choice but to consume a regional product, but made with GM corn.
Keywords: Tradition; regional cuisine, food insecurity.

Introducão

Transgênico é qualquer organismo geneticamente modificado através de métodos da engenharia genética. Neste processo, uma ou mais sequências de DNA e/ou RNA originados de outro organismo - ou mesmo uma sequência modificada do mesmo organismo – é introduzida no organismo que será transgênico (FIORATI, s/d, p. web).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Almeida (2004), afirma que: apesar de ser tomada como uma promessa para a agricultura mundial – a quem alguns chamam de "nova agricultura" – a transgenia está levando a produção agrícola para o desconhecido. As maiores precauções dizem respeito à manipulação do DNA e/ou RNA das espécies e as possíveis transferências destas manipulações para outros organismos, o que poderia acarretar mutações genéticas sem precedentes, tanto nas plantas quanto nos animais que as consomem e no próprio ser humano (VALLE, 2000).

Neste sentido, deve-se dar destaque a uma pesquisa realizada na França, utilizando o milho transgênico NK603, da Monsanto. Nesta pesquisa, foram constatados efeitos crônicos em ratos causado pelo consumo, dentre os quais se destacam: a) graves danos ao fígado e rins, b) distúrbios hormonais e c) elevada ocorrência de tumores (AS-PTA, 2014).

Desde que entraram na pauta como objeto de discussão, no contexto da produção agrícola brasileira, os transgênicos têm causado bastante polêmica. De um lado, tem-se a sua defesa, cujos argumentos dizem respeito às possíveis correções nutricionais, a redução no custo de produção e, consequentemente, nos preços dos produtos, o desenvolvimento de cultivares cada vez melhores, etc. Por outro lado, assentados no "princípio da precaução", atenta-se para os possíveis riscos à saúde humana e ao meio ambiente, dado o mar de incertezas no qual a transgenia tem lançado a agricultura e aos consumidores.

Em uma sociedade onde a mídia tende a servir às leis de mercado e ao poder econômico, assistimos, nos anos 2000, a certa defesa dos transgênicos (MOTTA et al, 2006), tanto que nesta década, em meio a uma série de debates e polêmicas envolvendo a CTNBio, ONGs e os vários Ministérios, o governo aprovou em 2003 a liberação comercial dos transgênicos. Trata-se, pois, de uma propagada fragilidade na liberação destes Organismos

Geneticamente Modificados (OGM's), sem que tenha agenciado o controle e os riscos, especialmente a possibilidade de contaminação genética (RAMOS, 2014, p web).

Dentre as principais espécies vegetais de importância agrícola que foram alvo da engenharia genética para a transgenia, destacam-se o algodão, a soja e o milho. O primeiro cultivar de milho geneticamente modificado no Brasil foi o milho Bt, chamado assim porque recebeu parte do DNA do Bacillus thuringiensis, uma bactéria conhecida por atuar como inseticida biológico (VALLE, 2000).

Com o avanço dos transgênicos na produção agrícola nacional e mundial, associada a certa "flexibilização" da Lei de Biossegurança, o que "resta" ao consumidor é a possibilidade de rastreabilidade dos transgênicos. Para tanto, o código de defesa do consumidor impõe a indicação de um "T – Tê maiúsculo" nos rótulos e embalagens, para que o consumidor possa decidir se quer ou não consumir um produto feito à base de transgênicos (VALLE, 2000).

Diante disto, este trabalho teve como objetivo verificar a disponibilidade de cuscuz de milho oferecido aos consumidores nos estabelecimentos comerciais da cidade de Picuí – PB, no que concerne à origem transgênica (ou não) dos grãos que servem como matéria-prima. O cuscuz de milho pode ser considerado como um dos produtos que compõem a alimentação básica da maioria das pessoas nesta cidade, figurando (ao lado de feijão e do arroz) como um dos mais consumidos no cotidiano.

Metodologia

A pesquisa teve como foco para análise a oferta de “Cuscuz de milho” pelos supermercados e mercadinhos situados na cidade de Picuí – PB. Preliminarmente, foram identificados quatorze (14) estabelecimentos comerciais. Considerando esse universo, realizou-se sorteio de apenas dez (10) deles para a realização da pesquisa. Utilizou-se formulários semi-estruturados buscando a efetiva análise dos rótulos dos produtos em questão. Fez-se também um registo fotográfico da exposição desses produtos na prateleira dos supermercados do município.

No formulário elaborado continham os seguintes itens de avaliação: a) Produto; b) Marca; c) Indicação de Transgenia e d) Origem da fábrica. No que tange aos produtos derivados do milho apenas dois produtos tiveram enfoque nesta pesquisa: 1) Cuscuz “Floquinho” e 2) Cuscuz “Flocão”, devido ser ambos utilizados como a matéria-prima para a confecção da comida regional denominada de “Cuscuz”. Utilizou-se métodos estatísticos simples, por meio de médias aritméticas e percentuais para quantificar esta pesquisa.

Resultados e discussão

Quando atentamos para a Quantidade de Marcas (QM) do cuscuz tipo “floquinho”, existe um número médio de 4,4 marcas por estabelecimento comercial. Já em relação à quantidade média de marcas do cuscuz tipo “flocão”, chegamos ao valor médio de 2,7 marcas por estabelecimento comercial.

TABELA 1. Estabelecimentos comerciais e quantidades de marcas comercializadas dos dois tipos de produtos ofertados em Picuí – PB.

Nº	Estabelecimento Comercial	Tipo e Empresa	Quantidade de Marcas*	Quantidade de Marcas **
1	Supermercado São José	Pequena Empresa	07	07
2	Mini-box São Sebastião	Microempresa	07	03
3	Mini-box São Francisco	Microempresa	05	02
4	Mini-box Mini Preço 2	Microempresa	05	03
5	Mini-box Negreiros	Microempresa	03	03
6	Mercadinho Santa Clara	Microempresa	03	01
7	Mercadinho Mini Max	Microempresa	06	03
8	Mercadinho o Barateiro	Microempresa	03	02
9	Mercadinho do José Israel	Microempresa	02	03
10	Supermercado Beto da Sacola	Microempresa	03	02

*Cuscuz “Floquinho”; ** Cuscuz “Flocão”

Dentre as marcas que mais aparecem nos estabelecimentos comerciais, estão a Patoense, a Nordestino e a Novomilho, oferecidas em 8 dos 10 estabelecimentos comerciais pesquisados. Em seguida, vem a marca Nutrimassa, ofertada em 6 dos 10 estabelecimentos comerciais e a Claramil, vendida em 4 estabelecimentos. As marcas Sinhá e Vitamilho são ofertadas em 3 estabelecimentos, enquanto que a Xodomilho, a Pão da Vida e a São Braz foram encontradas em apenas um estabelecimento.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 2. Cuscuz Floquinho Comercializado

MARCA	EC/M*	Indicação de Transgenia	Origem Munícipo/UF
Patoense	08	Sim	Patos/PB
Nordestino	08	Sim	Cabedelo/PB
Novomilho	08	Sim	Cabedelo/PB
Nutrimassa	06	Sim	Patos/PB
Claramil	04	Sim	Mossoró/RN
Sinhá	03	Sim	Itumbiara/GO
Vitamilho	03	Sim	C.Grande/PB
Xodomilho	01	Sim	Rio Verde/GO
Pão da Vida	01	Sim	C.Grande/PB
São Braz	01	Sim	Patos/PB

*EC/M – Nº de Estabelecimentos comerciais em que a marca foi encontrada.

Se o cuscuz tipo floquinho apresenta um conjunto de 10 marcas, o cuscuz tipo flocão tem o número de 8 marcas ofertadas nos estabelecimentos comerciais de Picuí – PB. Destas, a marca Novomilho é ofertada em 9 estabelecimentos, enquanto que a marca Nordestino aparece em 5 dos estabelecimentos. As marcas São Braz, Nutrimassa e Dona Clara aparecem em 3 estabelecimentos, ao passo que a marca Maratá é ofertada em 2 e as marcas Sinhá e Vitamilho em apenas 1 estabelecimento comercial.

TABELA 3. Cuscuz flocão comercializado

MARCA	EC/M*	Indicação de Transgenia	Origem Munícipo/UF
Novomilho	09	Sim	Cabedelo/PB
Nordestino	05	Sim	Cabedelo/PB
São Braz	03	Sim	Cabedelo/PB
Nutrimassa	03	Sim	Patos/PB
Dona Clara	03	Sim	Mossoró/RN
Maratá	02	Sim	Lagarto/SE
Sinhá	01	Sim	Itumbiara/GO
Vitamilho	01	Sim	C.Grande/PB

*EC/M – Nº de Estabelecimentos comerciais em que a marca foi encontrada.

Conforme pode-se observar na tabela 2 e na tabela 3, todas as marcas de cuscuz – seja do tipo “floquinho” quanto do tipo “flocão” – oferecem ao consumidor um produto feito a base de milho transgênico, o que nos leva à conclusão de que 100% do cuscuz ofertado nos estabelecimentos comerciais pesquisados são produtos resultantes da engenharia genética e transgenia. Apesar de constar na pesquisa dos rótulos a origem dos produtos, entende-se que são as unidades de fabrico que estão registradas nas embalagens, pois sabemos que devido o pagamento do frete e que as áreas semiáridas não competem na produção do milho, estima-se que que esse produto é oriundo do oeste baiano, ou cerrado goiano, ou mesmo o triângulo mineiro pela proximidade deste município consumidor em estudo.

Conclusões

O consumidor da região do Seridó Oriental Paraibano não tem a opção de adquirir um produto que não seja de origem transgênica para elaborar seu cardápio e construir sua

dieta. A carga cultural e histórica contida em uma comida centenária como o cuscuz, perde toda a sua importância à medida que não há matéria prima local (milho) disponível para compra.

A perversidade das multinacionais, que produzem os transgênicos e os agroquímicos, se revela de uma maneira potencial quando torna o agricultor tradicional dependente de seus pacotes tecnológicos/comerciais, e deixa refém toda uma região, que é obrigada a adquirir produtos geneticamente modificados.

Referências

Almeida, G. C. S. de. Os alimentos transgênicos na agricultura brasileira: evolução e perspectivas. Organizações Rurais & Agroindustriais, vol 7, n. 3. Lavras. 2005, p.345 – 355. Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/43932/22Artigo%208%20%2805.172%29.pdf>. Acesso em 8 dez. 2014.

AS-PTA. Por um Brasil ecológico, livre de transgênico & agrotóxicos. Disponível em: <http://bay175.mail.live.com/ol/mail.mvc/Printmessages?mkt=pt-br> . Acesso: 8 dez. 2014.

Fiorati, D. et all. Alimentos transgênicos. Disponível em:<http://www.vsde.paho.org/bvsacd//cd41/v122.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2014.

Motta, L. G. et all. Os transgênicos na grande imprensa: uma análise de conteúdo. In: Nascimento, E.P. do; Vianna, J.N. de S. Economia, meio ambiente e comunicação. Brasília: Garamond Universitária, 2006, p. 11 – 38.

Notícias Naturais. Maias derrotam Monsanto na Guatemala! Disponível em:<http://noticiasnaturais.com/2014/09/maias-derrotam-mosanto-na-guatemala/#>. Acesso em: 8 dez. 2014.

Ramos, P. Produtos de silenciamento de genes criado para entrar na cadeia de alimentos e rações. Disponível em:<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio31/bio31.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2014.

Scheidt Junior, A. S. et all. Caracterização da compra de produtos lácteos pelos supermercados em Porto Velho. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012. Disponível em:<http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg8/anais/t12_0517_2656.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2014.

Valle, S. Transgênicos sem maniqueísmos, 2015. Disponível em:<http://www.scientificcircle.com/pt/82241/transgenicos-maniqueismo/>. Acesso em 18 março de 2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-26 Obtención sostenible de papel y de empaques a partir de residuos orgánicos.

Krystle González Velandia & Indira Valencia.

Corporación Universitaria Minuto de Dios.
kgonzalez@uniminuto.edu; Indira.valencia@uniminuto.edu

Resumen
Una de las principales problemáticas que atraviesa el planeta es la asociada a la generación de residuos sólidos, en el caso de Colombia más del 65% de los residuos son orgánicos. Por esta razón esta investigación se centró en evaluar la viabilidad de elaborar empaques a partir de residuos orgánicos en búsqueda de estrategias sostenibles; para lograr este objetivo se seleccionaron residuos orgánicos con altos contenidos de celulosa para establecer el proceso productivo, para hacer los empaques para luego evaluar su calidad y el proceso productivo. Se encontró que es posible y viable obtener empaques a partir de procesos sustentables que aportan en mantener y mejorar el ambiente.
Palabras clave: consumo responsable, empaques sostenibles, papel ecológico.

Abstract: One of the main problems that crosses the planet is associated with the generation of solid waste, in Colombia more than 65% of the waste is organic. For this reason, this research focused on assessing the feasibility of packaging from organic waste in finding sustainable strategies; to achieve this goal we started from selected organic waste with high contents of cellulose to establish the production process, make films and these packages and then assess their quality and the production process, finding that it is possible and feasible to get packages from processes sustainable contributing to maintain and improve the environment.
Keywords: responsible consumption, sustainable packaging, recycled paper.

Introducción

En Colombia diariamente se generan alrededor de 29000 toneladas de residuos que se disponen en rellenos sanitarios, en botaderos y en nuestros ríos, de los cuales aproximadamente el 60% son residuos orgánicos (Hernández, 2010). Pero el problema de residuos no se presenta solo a nivel urbano, la FAO (Gustavsson, 2011) indica que la pérdida de alimentos se produce principalmente en las etapas de producción (recolección, procesamiento y distribución) agrícola, es decir en las zonas de producción.

Paralelo a esta situación, hoy en día estamos inmersos en dinámicas consumistas, el mercado además de incitarnos a comprar y comprar para estar desechando constantemente, vende productos empacados en materiales que generan un alto impacto en el ambiente, como los plásticos y los compuestos como en tetrapack que pueden durar apenas 1 minuto en nuestras manos y más de 100 años en nuestra tierra afectando los diferentes ecosistemas y la vida de otras especies. Y aunque no es posible eliminar completamente estos empaques porque justamente la función de los empaques es aumentar la vida útil de un producto, si es importante que un empaque tenga una función específica y no sea simplemente adorno.

A partir de esta situación y se evidencia la necesidad de generar nuevas estrategias para el aprovechamiento de los residuos orgánicos que sean sustentables y que estén al alcance de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

las comunidades. Por esta razón surgió inicialmente la inquietud de saber si es posible aprovechar residuos orgánicos con altos contenidos de celulosa para la elaboración de papel y de empaques para alimentos cumpliendo los parámetros de calidad. Por otro lado, muchos productos agroecológicos se venden en bolsas plásticas u otros empaques y no tiene sentido vender un producto orgánico o agroecológico así, si se va a causar impacto ambiental negativo con su empaque.

Antecedentes de la producción de papel a partir de fibras vegetales
En china inicio el proceso de uso de papel, en sus principios solo era usado para envolver y se utilizaban materiales como seda y lino, este se componía de láminas del tallo, extraídas, desplegadas y aplanadas. En otras culturas se utilizaba la piel seca de ovejas, cerdos, cabras, entre otras (Turner, S. 1991). A partir de estas necesidades, el proceso de elaboración del papel se ha tecnificado alrededor de fuentes principalmente obtenidas de la madera (Ramirez *et al*., 2006). El componente fundamental del papel y el cartón es la celulosa (compuesto orgánico en forma de polisacárido). La celulosa está presente en los tejidos vegetales y su función es dar resistencia a los mismos, se obtiene principalmente de la madera 55%, de otras fibras vegetales no madereras 9% y de papel recuperado 16% (Casey, 1990; Camargo, 2002).

La extracción de materia prima de productos naturales no maderables como son las fibras vegetales, ha tenido un gran auge en el último tiempo, debido a la concienciación de las empresas de la necesidad de preservar el medio ambiente, y de buscar un desarrollo sostenible, es por eso que empresas como Kimberly clark, desarrolla procesos de producción más limpia y además tiene toda una línea de papel a partir de caña, posicionándose como una empresa responsable ambientalmente (Meneses y Mejia, 2004)..

Residuos orgánicos
Un residuo es cualquier objeto, material o sustancia resultante del consumo y que es susceptible de aprovechamiento en un nuevo bien (Decreto 1713 de 2002). Dentro de los residuos se encuentran los ordinarios (plástico, cartón, vidrio, latas, etc.), los peligrosos (riesgo biológico, químicos, aparatos electrónicos) y los orgánicos. Cuando se habla de residuos orgánicos se hace referencia a aquellos residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, y se pueden degradar o desintegrar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica, como los restos de comida, frutas, verduras, huevos, entre otros (UAESP, 2010).

A partir de un estudio que se desarrolló en Bogotá (Nam – Velzea, 2008), se caracterizaron los residuos sólidos generados en las plazas de mercado, en este estudio se utilizó la técnica TCLP5 (Toxicity Characteristic Leaching Procedure), para establecer la composición física y química de los residuos sólidos donde se encontró como factor positivo una baja presencia de elementos tóxicos, que la densidad promedio de los residuos es de 0.31 t/m^3. La humedad varía entre 80 y 92%, el contenido de carbono está entre 43.5 y 49.8%, los fenoles varían entre 14.3 y 316 mg/kg, los nitratos entre 372 y 18,040 mg/kg, los nitritos entre 5.2 y 32.8 mg/kg, y el nitrógeno total varía entre 1.1 y 2.1%. Los sólidos totales varían entre un 8 y 20%, y los sólidos volátiles entre 78.4 y 89.7%. Los sulfatos entre 6,580 y 93,120 mg/kg, los sulfitos entre 177 y 1,200 mg/kg. El pH (medido en campo) varía entre 6.1 y 7 (Nam – Velzea, 2008).

Metodología
Esta investigación se consideró de tipo experimental en un nivel descriptivo, en respuesta a que se van a manipular variables (proceso y producto) para obtener empaques y papel a

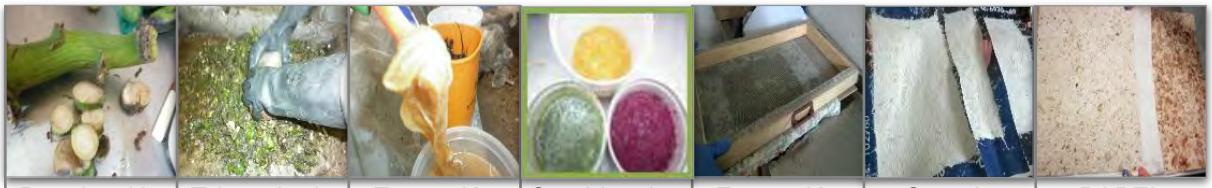
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

partir de fibras vegetales. El proyecto se estructuro en tres etapas. En la primera etapa a partir de los contenidos de celulosa se seleccionaron 4 residuos orgánicos y con las características de estos residuos se estableció la línea de producción a nivel artesanal buscado suprimir sustancias químicas, cuidando las cantidades de agua usadas y el aprovechamiento de esta agua una vez finalizado el proceso. Se realizó un prototipo a pequeña escala *y* luego se procedió a realizar láminas de papel en diferentes proporciones de pulpa (% de residuos orgánicos vs % de papel reciclado).

Una vez listas las láminas se procedió a realizar 6 diferentes tipos de empaques que se seleccionaron en la zona por su alta demanda como: Plato desechable, bolsa de papel, tapa para agenda, hojas de papel de agenda, cono para crispetas, separador de libros, y se construyeron seis prototipos de cada empaque para evaluar la calidad, para esta evaluación se tuvo en cuenta: humectación (contenido de humedad luego de someterlo a condiciones húmedas), resistencia (fuerza sobre área, usando el penetrómetro), estabilidad dimensional (si conserva su forma), textura (nivel de rugosidad), pliegues (si permite dobleces), y la escritura. Y en la última etapa se analizó los costos de producción de cada empaque y un análisis de ciclo de vida para una hoja de papel a partir de una matriz MED (Materiales, Energía, Disposición) para evaluar el impacto ambiental de cada producto.

Resultados y discusión

En respuesta a sus contenidos de celulosa se seleccionó el vástago de plátano (55%), tallos y pétalos de flores (40-50%), cogollo de la piña (11-45%) y pasto (40%). Luego se montó la línea de producción conformada por las siguientes etapas:



Recolección Material vegetal seleccionados.	Triturado de material vegetal	Extracción de ligninas y celulosas	Combinaciones papel Residuos	Formación de laminas	Secado	PAPEL VEGETAL

FIGURA 1. Proceso de elaboración de papel. Fuente: Autores. 2014.

En el proceso establecido a nivel artesanal se involucraron las mismas etapas que a nivel industrial solo que se omitió el uso de sustancias químicas para retirar la lignina, ésta se retiró con agua y en el caso del vástago del plátano utilizando calor. Se estableció que para 40 láminas tamaño carta de papel son necesarios alrededor de 20 litros de agua, esta agua se puede reutilizar en el proceso o se puede usar para riego. Se realizaron 3 diferentes combinaciones de residuos versus papel reciclado para preparar la pulpa, entre 0, 10 y 20% de papel reciclado y el resto residuos orgánicos. El calibre del papel se puede elegir logrando papeles muy finos casi como papel higiénico hasta papeles que pueden servir como tapas de libros. Esto lo determinaba la densidad de la mezcla entre menos densa más delgada la hoja de papel. En cuanto al papel obtenido inicialmente se puede decir que el papel se deja moldear pero que se necesita de al menos un 10% de papel para facilitar la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

adhesión de las fibras en el caso de piña y de pasto, en el caso de los tallos se puede obtener papel con 100% de los residuos y este presenta una alta resistencia:

Con las láminas de papel se realizaron los empaques obteniendo:

FIGURA 2. Caja para arroz.

FIGURA 3. Caja para papas.

FIGURA 4. Plato desechable.

FIGURA 5. Canasta.

FIGURA 6. Caja.

FIGURA 7. Cono.

Una vez elaborados los empaques se procedió a evaluar su calidad seleccionando 6 parámetros (resistencia, humectación, estabilidad, textura, pliegues, escritura), para cada parámetro seleccionado se estableció un rango de 0 a 5, siendo 0 que no presenta la característica y 5 que la presenta en la forma deseada, a continuación se presenta la evaluación de calidad:

Los papeles que presentan mejor característica en términos de resistencia, dobleces y estabilidad son los residuos de vástago de plátano y tallos de flores al 100% debido a las fibras largas, pero no permiten la escritura, se encontró que una lámina de papel con estos residuos puede soportar hasta 10 libras. En el caso del pasto no presenta muy buena resistencia es necesario mezclarlo con papel reciclado.

En cuanto a la durabilidad de las hojas, es la misma de la de un empaque normal pero en condiciones de baja humedad. También es importante resaltar que los pliegues más que depender de los porcentajes de residuos usados dependen del calibre del papel, entre más delgado más fácil de hacer pliegues. Para el caso de las impresiones, éstas se facilitan más cuando se usa un porcentaje de papel reciclado entre 10 y 20%.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Evaluación de la calidad de los empaques obtenidos.

Residuo y su porcentaje	Alta resistencia	Poca humectación	Estabilidad dimensional	Textura casi lisa	Facilidad de hacer pliegues	Permite la escritura	Total
80% corona de piña	4	3	4	3	5	4	23
90% corona de piña	3	4	5	3	5	4	24
80% pasto	3	3	4	1	4	3	18
80% vástago plátano	4	4	5	3	5	4	25
90% vástago plátano	5	4	5	3	5	3	25
100% vástago plátano	5	5	5	4	5	1	25
80% flores	3	4	5	2	5	4	23
90% flores	4	4	5	3	5	3	24
100% flores	5	5	5	4	5	1	25

Después de las pruebas de calidad se hicieron pruebas de uso, obteniendo la aceptación de los usuarios. Luego se cuantificaron los costos de producción de las hojas de papel teniendo en cuenta que es un proceso artesanal y limpio, una lámina de papel tamaño carta puede costar entre $0.22 y $0.33 dólares.

En el análisis de ciclo de vida se encontró que los empaques elaborados a partir de residuos orgánicos son una estrategia viable ya que no se necesita la explotación de ningún recurso para obtener la materia prima, si implica costos y emisiones de gases asociados al transporte, su proceso productivo no genera gases, no le agrega al agua sustancias químicas diferentes a los compuestos presentes en los residuos.

Conclusiones

La implementación de empaques a partir de residuos orgánicos es posible debido a que los empaques cumplieron con los criterios de calidad, aunque hay que resaltar que no todos los residuos son aptos para esta práctica debido a que la resistencia y estabilidad del producto dependen de las fibras de los residuos orgánicos, es decir, que es preferible utilizar residuos con altos contenidos de celulosa.

En esta investigación se abarcó en la elaboración de empaques para productos sólidos centrados en los de rápido consumo, pero es importante resaltar que es posible llegar a elaborar empaques para líquidos con residuos orgánicos por las características obtenidos usando el 100% de residuos en el caso del vástago y flores, y además estas estrategias están al alcance de cualquier comunidad, son limpias y responsables con el ambiente.

Diariamente una persona puede generar entre 0,5 y 2,5 kg/día, y de estos residuos buena parte son empaques que pueden tardar cientos de años en degradarse y otra parte son residuos orgánicos, eso hace necesario que estrategias como éstas se desarrollen más, no para mantener las costumbres consumistas de nuestra sociedad, sino para implementar procesos sostenibles. En caso de agroecología este tipo de empaques da un valor agregado al producto.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Decreto 1713 de (2002). Consultado el10/06/2014. Republica de Colombia. Disponible en: http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/Agosto/15/DECRETO%201713%20DEL%2015%20DE%20AGOSTO%20DE%202012.pdf

Camargo, H. (2002). Proyecto de explotación de caña de guadua. Centro agrícola de santo domingo de los colorados. Ecuador, pp. 7, 53

Casey, J. "Pulpa y Papel: química y tecnología química". México: Limusa, (1990). Volumen 1, páginas 30-71, 200, 603-645.

Gustavsson, J., Cedeberg, C. y Sonesson, U. (2011). Pérdidas y desperdicios en el mundo. FAO. Roma. Informe medio ambiental. 2002. El ciclo sostenible del papel. ASPAPEL

Hernández R. (2010). Las basuras y el reciclaje en Bogotá. La Silla Vacía. Recuperado el 28 de Febrero del 2013 del URL // http://www.lasillavacia.com/elblogueo/blogverde/17918/las-basuras-y-el-reciclaje-en-bogota.

Meneses, J., & Mejía, E. (2004). Empaques biodegradables a partir de fibra de plátano para los productos agrícolas del departamento de caldas. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

Nam – Velzea. (2008) .Gestión De Los Residuos Orgánicos En Las Plazas De Mercado De Bogotá. Disponible en: http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=742e7acf-68dd-4ba7-b5fb-ba6a148873c5&groupId=10157.

Peña, J. y González, R. (2002) .Estudio de prefactibilidad para la producción de pulpa para papel aprovechando los desechos del cultivo del platano en la region del viejo caldas. Universidad de Antioquia-Universidad Nacional. Manizales.

Ramírez, L., Castellanos, V., Arias, G., & García, E. (2006). Ferentative – Chemical and Mechanical Treatment of Agave. Revista mexicana de ingeniería química Vol. 5 23–27.

Turner. 1991. "Appendices. A Short History of Papermaking." Which Paper?. Ed. Design Press. New York: 1991. 114-116. Tomado de: http://iconio.com/ABCD/B/pdf/papel.pdf.

UAESP. (2010). Programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos para la ciudad de Bogotá, D. C. Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos Bogotá, D. C. Disponible en: http://www.uesp.gov.co/uaesp_jo/images/documentos/programaorganicos.pdf.

Uribe, M. T. (2000). Normalización del proceso de elaboración de papel artesanal a partir de tallos de maíz (zea mays).Universidad de la Sabana. Chia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-62 Indicadores de sustentabilidad como técnica de sensibilización de agricultores familiares en transición agroecológica en Distrito Federal, Brasil.

Mariane Carvalho Vidal[1]; Cynthia Torres de Toledo Machado[2]; Yago da Silva Pereira[3]

[1]Embrapa Hortalizas, mariane.vidal@embrapa.br. [2]Embrapa Cerrados, cynthia.torres@embrapa.br. [3]Faculdades Integradas ICESP Promove de Brasilia, yago94.sp@gmail.com

Resumen
Los indicadores de sustentabilidad son herramientas de fácil utilización por los agricultores y técnicos involucrados en el desarrollo rural. Así, ese trabajo tuvo por objetivo utilizar los indicadores de sustentabilidad cómo forma de discutir técnicas de manejo más sostenibles para la producción de hortalizas entre campesinos en Distrito Federal, Brasil. Por lo tanto, fueron utilizadas como herramientas los indicadores de sustentabilidad y las prácticas de uso de abonos verdes como estrategia para la diversificación. El uso de los indicadores en las unidades posibilitó identificar diferentes niveles de conservación y usos de recursos en los sistemas productivos. Fue posible introducir nuevas técnicas, como el uso de los abonos verdes y conceptos, como el de transición agroecológica y estrategias de conservación y diversificación que llevan al rediseño de la propiedad. Los agricultores reconocen la necesidad de cambio del sistema productivo actual para un modo más sostenible.
Palabras-clave: hortalizas; campesinos; investigación-acción.

Abstract: The sustainability indicators are good tools for easy use by farmers and technicians involved in rural development. Thus, this study aimed to use these indicators as a way to discuss more sustainable techniques for vegetable production among farmers in Distrito Federal, Brazil. Therefore, were used the indicators of sustainability and practices of green manuring as a strategy for diversification. The use of indicators in these units enabled to identify different levels of conservation and resources use in that production systems. It was possible to introduce new techniques such as the use of green manure and concepts, such as agro-ecological transition and conservation strategies and diversification that leads to the redesign of these properties. Farmers recognize the need to change the current production system to a more sustainable way.
Keywords: vegetables, small farmers, sustainability analysis.

Introducción

El modelo actual imperante de la agricultura no podrá ser mantenido con los mismos niveles de consumición de los recursos naturales no-renovables, la creciente utilización de agrotóxicos, la reducción instantánea de la biodiversidad natural y la exclusión social de muchos de los campesinos en todo el mundo (Costabeber, 1998). Sin embargo, el cambio está hecho por retos complejos dependientes de las limitaciones que la naturaleza impone, y que dependen de un conocimiento profundo sobre sus relaciones en todas las dimensiones (Almeida, 2004).

Del equilibrio entre plantas, suelo, nutrientes, luz solar, humedad y otros organismos coexistentes deriva un agroecosistema. Un agroecosistema productivo ocurre cuando las plantas son capaces de tolerar estreses y adversidades, siendo resilientes y manteniéndose saludables en condiciones equilibradas de crecimiento. Sin embargo, para alcanzar la estabilidad de la producción hay que tener una organización social que considera la

protección de la integridad de los recursos naturales y la estimulación de las interacciones harmoniosas entre los seres humanos, agroecosistema y el medio ambiente, herramientas estas que son dadas por la agroecología (Altieri, 2004).

Así que para evaluar la sostenibilidad de los agroecosistemas en este amplio concepto y aún más, para presentar las prácticas agroecológicas en distintos paradigmas de producción en el campo, los indicadores de sustentabilidad se han presentado como herramientas importantes para este nuevo pensamiento (Machado & Vidal, 2006; Vidal et al., 2013).

Por lo tanto, este trabajo tuvo por objetivo utilizar los indicadores de sustentabilidad con agricultores familiares en transición agroecológica en Brasilia, Brasil para introducir algunos conceptos y prácticas de producción ecológica.

Metodología

Para el estudio fueron seleccionadas 06 unidades de producción familiar en transición agroecológica en diferentes áreas del Distrito Federal, Brasilia, Brasil (Figura 1). Primero, un trabajo de sensibilización colectiva fue realizado en forma de taller con la participación de agricultores, técnicos de la extensión agraria e investigadores en una de las propiedades. Ese taller tuvo una discusión sobre los conceptos de manejo y diversificación, importantes para la comprensión de los indicadores y después una exposición teórica de cómo actúan y como pueden ser utilizados estos indicadores.

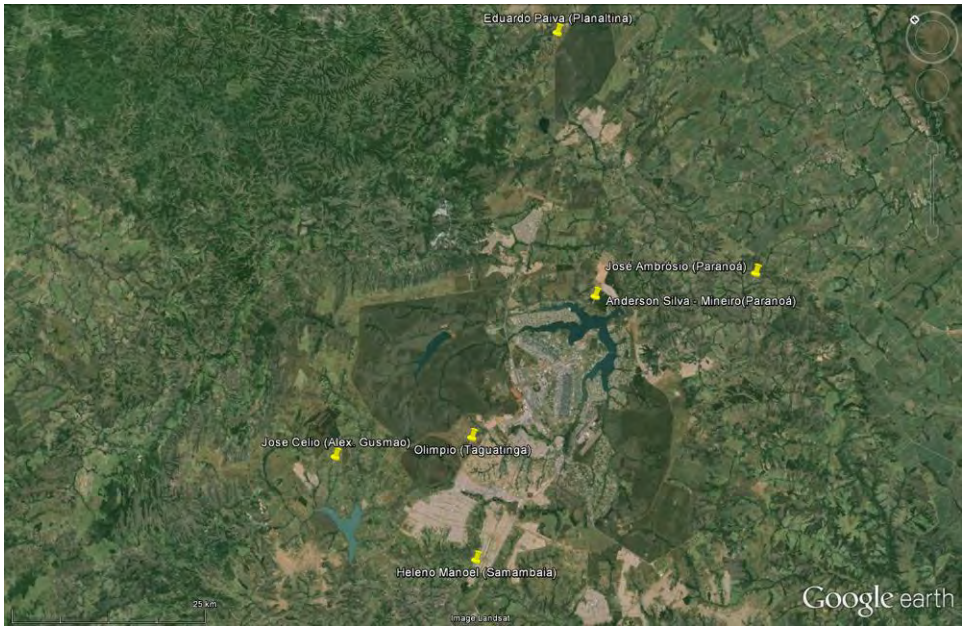


FIGURA 1. Localización de las propiedades en transición agroecológica en Distrito Federal, Brasil. Embrapa Hortalizas, 2015.

La actividad de evaluación de los agroecosistemas desarrollada hace parte de un proyecto más grande que es el INTEGRADF, el acrónimo para "*Integração de práticas de manejo e diversificação animal e vegetal em unidades de produção de hortaliças em transição agroecológica no Distrito Federal*". Ese proyecto es desarrollado por un equipo de expertos de Embrapa, Emater y agricultores en Brasilia. El proyecto prevé la participación del

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agricultor en varias etapas desde la formación hasta la ejecución conjunta de los procesos y evaluación.

Las áreas evaluadas están ubicadas en 4 diferentes e importantes cuencas del Planalto Central de Brasil: Paranoá hace parte de la cuenca del Rio São Bartolomeu, la unidad de Planaltina en la cuenca del Rio Maranhão, las unidades de Sobradinho, Alexandre Gusmão y Samambaia pertenecen a cuenca del Rio Descoberto y la unidad ubicada en el Asentamiento Cana do Reino en la cuenca del Rio Paranoá.

La metodología utilizada fue la de construcción de hojas de evaluación donde están presentes algunos indicadores divididos en: suelo, cultivo y ambiente (Nicholls et al., 2004 y Machado & Vidal, 2006). Cada uno de los indicadores es caracterizado en conformidad con sus conceptos y atribuidos valores entre 1 y 10 para cada uno. La evaluación ocurre de manera participativa considerando las particularidades de cada local.

Los indicadores de suelo son: profundidad, estructura, estado de residuos, cubierta vegetal, erosión, materia orgánica, retención de agua, presencia de invertebrados, actividad microbiológica, presencia de plantas indicadoras, presencia de nódulos en raíces de leguminosas. Los indicadores de cultivo son: apariencia, crecimiento, ocurrencia de enfermedades y plagas, presencia de enemigos naturales, competencia con malezas, diversidad dentro y entre especies, sistema de manejo, desarrollo de las raíces. Los indicadores de ambiente son: presencia de vegetación natural, presencia de barreras de vegetación y diversidad, rotación de cultivos, reúso de residuos, amenazas al sistema, revolvimiento de suelo.

Después de evaluados en campo con la participación y la percepción de todos los actores involucrados, los datos son trabajados con software computacional, donde considerase las medias de todas las evaluaciones. Al final, se construyen graficas del tipo “radar” donde los datos son presentados y la lectura se da también de forma colectiva y son nuevamente presentadas las formas como se dan las relaciones entre los indicadores. Este trabajo presenta solamente los resultados relativos a la primera etapa de las evaluaciones.

Resultados y discusiones

En principio las discusiones ocurrieron en nivel práctico con la introducción de especies de abonos verdes en las propiedades (Figura 2) y después en nivel teórico con las oficinas de manejo y diversificación realizadas (Figura 3).

Los abonos verdes han producido entre 10 y 40 $t.ha^{-1}$ de materia fresca en las propiedades evaluadas. La planta de *Crotalaria juncea* (Figura 2) ha despertado mucho interés de los agricultores pues presenta un crecimiento muy rápido y produce muchas flores y biomasa, que se traduce en materia orgánica para nutrir el suelo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 2. Especie de abono verde *Crotalaria juncea* en la propiedad del agricultor en Brasilia, Brasil. Embrapa Hortalizas, 2015.

FIGURA 3. Taller de manejo y diversificación realizado en la propiedad del agricultor en Brasilia, Brasil. Embrapa Hortalizas, 2015.

Los indicadores utilizados en ese trabajo fueron la puerta de entrada para las discusiones sobre las prácticas sostenibles de producción. El grupo de agricultores es bastante diverso y va desde agricultores pequeños bastante diversos y comercialización directa hasta agricultores menos diversos y con canales de comercialización mas establecidos en las grandes plazas de comercialización. De modo general, la evaluación del suelo presentó un desequilibrio entre los componentes en todas las fincas estudiadas. Estos agricultores son convencionales en su forma de producción y ese ha sido una forma práctica de mostrar la necesidad de incremento da materia orgánica, como el uso de coberteras de suelo como los abonos verdes. En este contexto, fue presentado las ventajas de uso de los abonos verdes y sembradas algunas áreas para muestra de las especies mas indicadas para la región.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Como aprendizajes para la transición, fue detectado que los agricultores muchas veces, practican intuitivamente el manejo de sus sistemas de manera equivoca por desconocimiento. Todos los agricultores conocieron por primera vez los abonos verdes en esa oportunidad. Las prácticas de manejo ecológico de suelo no son ampliamente divulgadas y por lo tanto, mucho de lo que se desarrolla en las investigaciones no llega al campo para la aplicación directa. Eso ha mostrado como la interacción entre investigación-extensión agraria es importante para la socialización de conocimientos.

Experiencias anteriores (Vidal et al., 2013) muestran que estos intercambios establecen diálogos importantes entre los conocimientos y las percepciones de los técnicos y agricultores y ayudan a construir una base de interpretación de la realidad local. Además, los agricultores poseen sus propios métodos intuitivos de monitoreo del desempeño de sus sistemas de producción a partir de los cuales toman decisiones estratégicas para el manejo, donde depende su sobrevivencia (Petersen, 2003).

Sin embargo se ha visto aquí que los agroecosistemas evaluados son muy poco diversificados en el ambiente y en los cultivos. Como la diversificación es fundamental para manutención de la sostenibilidad y que las fincas diversificadas tienen mejor capacidad de respuesta a las adversidades, o sea, son mas resilientes (Henao, 2013), mucho hay que hacer para aumentar la diversidad funcional en estos agroecosistemas. La inclusión de esquemas de rotación de cultivos, la inclusión de variedades de hortalizas cultivadas, la diversificación con la formación de barreras de viento, islas de vegetación, la manutención permanente de coberteras de suelo con el uso más intensivo de cultivo mínimo, son algunas de las estrategias posibles para los trabajos futuros con ese grupo de agricultores.

Conclusiones

El uso de los indicadores en las unidades posibilitó identificar diferentes niveles de conservación y usos de recursos en los sistemas productivos. Fue posible por medio de las prácticas con los indicadores, introducir nuevas técnicas, como el uso de los abonos verdes y conceptos, como el de transición agroecológica y estrategias de conservación y diversificación que llevan al rediseño de la propiedad. Los agricultores reconocen la necesidad de cambio del sistema productivo actual para un modo mas sostenible.

Agradecimientos

A todos los agricultores y agricultoras que construyen todos los días las bases para una agricultura más sostenible.

Referencias bibliográficas

Almeida, J. (2004) Agroecologia: nova ciência, alternativa técnico-produtiva ou movimento social? In: Ruscheinsky, A. (Org.). Sustentabilidade: uma paixão em movimento. Porto Alegre: Sulina, p. 88-101.

Altieri, MA (2004) Agroecologia: a Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável. 4. ed., Porto Alegre – UFRGS. 117p.

Costabeber, J A (1998) Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil. Córdoba (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado e Historia, ISEC-ETSIAN, Universidad de Córdoba, España, 1998. 422p

Henao, AS (2013) Propuesta metodológica de medición de La resiliencia agroecológica em sistemas sócio-ecológicos: um estúdio de caso em los Andes Colombianos. Agroecología, 8, 85-91p.

Machado, CTT & MC Vidal (2006) Avaliação Participativa do Manejo de Agroecossistemas e Capacitação em Agroecologia utilizando Indicadores de Sustentabilidade de Determinação Rápida e Fácil.- Planaltina, DF- Embrapa Cerrados, 2006.

Nicholls, CI; Altieri, MA; Dezanet, A; Lana, M; Feistauer, D; Ouriques, M (2004) A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. Biodynamics, n. 250, p. 33-40.

Petersen, P (2003) Evaluando la sostenibilidad: estudios de caso sobre impactos de innovaciones agroecológicas en la agricultura familiar de diferentes países latinoamericanos. LEISA Revista de Agroecologia: ocho estudios de caso. p. 64-67.

Vidal, MC; CTT Machado; AM Aquino (2013) Indicadores de sostenibilidad como herramienta para introducir prácticas agroecológicas en la microcuenca Barracão dos Mendes, Nova Friburgo/RJ – Brasil. In Cadernos de Resumenes del IV Congreso SOCLA, p.70.

A4-85 Nematodos: indicadores del estado y procesos del suelo en un sistema frutícola.

Azpilicueta, C.[1]*; Aruani, M.C.[2]; Reeb, P.[2]

[1]LASAF. Laboratorio de Servicios Agrarios y Forestales. Ministerio de Desarrollo Territorial. Neuquén; [2]Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Facultad de Ciencias Agrarias.
azpilore50@hotmail.com

Resumen
Se estudió la condición del suelo utilizando el análisis de la comunidad de nematodos en distintas coberturas vegetales en los espacios interfilares de un cultivo de pera. Se investigó los efectos de las coberturas (alfalfa+pastos AP, festuca F y vegetación espontánea VE) durante la primavera 2012 y 2013. Se evaluó nematofauna, materia orgánica del suelo (MOS) y materia seca de las coberturas. El aporte de materia seca, la MOS, y los índices de enriquecimiento y de nematodos fitófagos fueron mayores en AP que en los tratamientos VE y F. El índice de estructura fue bajo y no fue afectado por el tratamiento. La relación fungívoros/bacteriófagos indicó que la descomposición de la MOS fue principalmente mediada por bacterias en todas las coberturas. La mezcla AP puede proveer un incremento en la capacidad de reciclado de nutrientes del suelo para el crecimiento de la pera al aumentar los nematodos bacteriófagos.
Palabras claves: índices ecológicos; coberturas vegetales; profundidad del suelo; materia orgánica; Patagonia Norte.

Abstract: The nematode community analysis in different cover crops at inter-row spaces of a pear orchard was employed to study soil condition. The effects of three cover crop treatments (alfalfa+grasses (AP), fescue (F), and spontaneous vegetation (VE)) were investigated during spring 2012 and 2013. Nematofauna, soil organic matter (SOM) and cover crop dry matter were assessed. Plant feeding nematodes were dominant and comprised more than 50% of the total population in each treatment. The addition of dry matter, SOM, as well as the enrichment and the plant-parasitic indexes were higher in AP than either in VE or F. The structure index was low and was not affected by treatments. The fungivores to bacterivores ratio indicated that the SOM decomposition was mainly mediated by bacteria in all cover crops. AP mixture can increase the soil nutrient recycling capacity for pear trees growth because the number of bacterivores increases.
Keywords: ecological indexes; cover crops; soil depth; soil organic matter; Northern Patagonia.

Introducción

La sustentabilidad de los sistemas agrícolas depende de la utilización óptima de los recursos naturales, entre ellos el suelo. Este recurso es un sistema integrado por organismos en estrecha relación e interacción con el medio físico - químico y es un componente crítico en la estructura y función de los agrosistemas. Los organismos que lo habitan son responsables de los procesos de secuestro de carbono, reciclado de nutrientes, regulación biológica de plagas, reservorio de nutrientes, entre otras funciones. En particular, los nematodos son útiles como indicadores ecológicos de sustentabilidad porque miden el estado de los procesos y cambios en función del tiempo. Estos organismos son considerados indicadores porque están indirectamente asociados a la descomposición de la materia orgánica por estar presentes en diferentes posiciones de la cadena trófica, se encuentran en todo tipo de suelo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

y condiciones climáticas, presentan una cutícula permeable que hace que perciban cambios en la solución del suelo, responden al enriquecimiento y al disturbio del suelo, entre otros atributos. La estructura de la comunidad indica las condiciones del horizonte del suelo en el que habita y la abundancia de cada taxón en la comunidad puede ser transformada en índices ecológicos que proporcionan información sobre los procesos del suelo (Bongers & Ferris, 1999).

El objetivo de este trabajo fue analizar mediante índices ecológicos la estructura de la comunidad de nematodos del suelo bajo distintas coberturas vegetales, en el espacio interfilar de un sistema frutícola.

Metodología

El estudio fue conducido en el espacio interfilar de un huerto comercial implantado con pera (*Pyrus communis* L.) cultivar Williams en la región del Alto Valle de Río Negro, Argentina. Las plantas están injertadas sobre pie franco, conducidas en espaldera (distancia 4 x 2 m). El sistema de riego fue por gravedad a manto sin desagüe al pie. En primavera de 2012, se seleccionaron al azar cinco (5) espacios interfilares por tratamiento: 1) alfalfa+pastos (AP), 2) festuca (F) y 3) vegetación espontánea herbácea (VE). El sitio experimental correspondió a un área de 3 m^2 en cada espacio interfilar, siendo en total 15 sitios. En la parcela AP, la cobertura fue sembrada en 2004, con 40 $kg.ha^{-1}$ de festuca (*Festuca arundinacea*) y 40 $kg.ha^{-1}$ de alfalfa (*Medicago sativa*). Actualmente esta parcela contiene aproximadamente 30% de alfalfa, dominando *Cynodon dactylon*. La parcela F se sembró en 2005. La parcela VE contiene una mezcla de especies, dominando *Cynodon dactylon* y como acompañantes *Taraxacum officinale, Trifolium pratense* y *Trifolium repens.*

En cada sitio experimental, en noviembre de 2012 y 2013, se tomaron 10 submuestras de suelo con un barreno de 5 cm^2 de área formando una muestra compuesta para cada profundidad 0-20 y 20-40 cm, en cada espacio interfilar. Los nematodos fueron extraídos de 100 g de cada muestra de suelo húmedo con la técnica de flotación–centrifugación (Caveness & Jensen 1955). Un mínimo de 100 nematodos por muestra fueron identificados a nivel de género o familia. La densidad de nematodos fue expresada por 100 g de suelo seco y la humedad del suelo de cada muestra se determinó gravimétricamente a 105 ºC. Los índices de madurez de nematodos de vida libre (MI) y nematodos fitófagos (PPI) se calcularon según Bongers (1990). Los índices de enriquecimiento (EI) y de estructura (SI) fueron determinados según Ferris *et al*. (2001). Los índices fueron calculados para la profundidad de 0-20 cm. En las mismas muestras de suelo se determinó el contenido de materia orgánica del suelo (MOS) (Walkley & Black, 1934). Para la evaluación de la biomasa vegetal se recolectó en cada corte el material en un área de 1 m^2 en cada interfilar, la muestra fue secada a 60 ºC hasta peso constante y pesada para estimar la cantidad de materia seca (MS) incorporada por $kg.ha^{-1}.año^{-1}$.

Se realizaron análisis de varianza (ANVA) para la humedad del suelo, materia seca y MOS entre los factores cobertura, ciclo productivo y profundidad. Los índices de la comunidad de nematodos fueron analizados mediante ANVA entre cobertura y ciclo productivo de 0-20 cm. Se utilizaron pruebas *a posteriori* de Tukey, con el programa Infostat (Di Rienzo *et al.* 2009). La abundancia de nematodos se analizó por el modelo lineal generalizado (MLG) según el trinomio: componente aleatorio Binomial Negativa, función de enlace canónico y componente sistemático constituido por las covariables: cobertura, ciclo productivo y profundidad (SAS Institute, 2000).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

La estructura de la comunidad de nematodos del suelo estuvo dominada por nematodos fitófagos obligados y facultativos (más del 50%) en todas las coberturas y en las dos profundidades. Se detectó efecto principal Profundidad (*P*<0,001) e interacción Tratamiento x Ciclo productivo (*P*=0,02) en la abundancia total de nematodos (AT). La AT fue mayor en AP en el primer ciclo respecto a los otros tratamientos (Figura 1) y fue aproximadamente 2,5 veces mayor que en VE y 1,47 respecto a F. La fluctuación en AT entre ciclos en los tratamientos AP y F puede deberse a las condiciones del ambiente suelo. En 2012, la humedad del suelo al momento del muestreo se encontró cercana a capacidad de campo (27%) en ambas profundidades, debido al riego y a la lluvia caída antes del muestreo. Mientras que en 2013 fue menor, registrándose un valor de 20,5% (*P<0,02*) que pudo deberse a que el suelo no recibió aporte de agua antes del muestreo. Ferris *et al.* (2004) encontraron que en condiciones de sequía y barbecho, los nematodos bacteriófagos y fungívoros declinaron debido a la falta de humedad y posiblemente del recurso alimenticio. La AT fue mayor en el horizonte superficial que en el subsuperficial (*P*<0,05).

El índice de madurez MI para un suelo se calcula teniendo en cuenta las familias taxonómicas de nematodos de vida libre presentes, su abundancia y atributos de los ciclos de vida. Este indicador se relaciona con el grado de perturbación del suelo (Bongers & Ferris 1999). Los suelos presentaron similar valor de MI y en presencia de la cobertura AP se detectó el menor valor (Tabla 1). Los valores de MI para suelos sujetos a distintos niveles de disturbio van desde 2 en sistemas perturbados, enriquecidos con nutrientes a 4 en ambientes no disturbados, prístinos (Bongers & Ferris, 1999). Otro índice de la comunidad de nematodos que se relaciona con el enriquecimiento del suelo, es el índice de enriquecimiento (EI) que se basa en la respuesta de los nematodos bacteriófagos oportunistas al recurso orgánico disponible en el suelo. Se detectó efecto principal Tratamiento (*P*<0,05) para el índice EI (Tabla 1). El mayor valor de EI en AP puede deberse a que el aporte de materia seca fue mayor (*P*<0,0001) respecto a las otras coberturas y contribuyó a aumentar el recurso disponible. Este aporte en AP fue cercano a 1,7 y 2,2 veces más que en los tratamientos F y VE, respectivamente, mientras que en F fue 1,2 veces más que en VE. La incorporación de materia orgánica al suelo estimula la actividad microbiana y por consiguiente a los nematodos oportunistas y consecuentemente aumenta el índice EI. Si bien los suelos estudiados están bien provistos de materia orgánica, en AP, el contenido de MOS fue mayor (3,39%) respecto a los otros tratamientos (2,18%) (*P*<0,05).

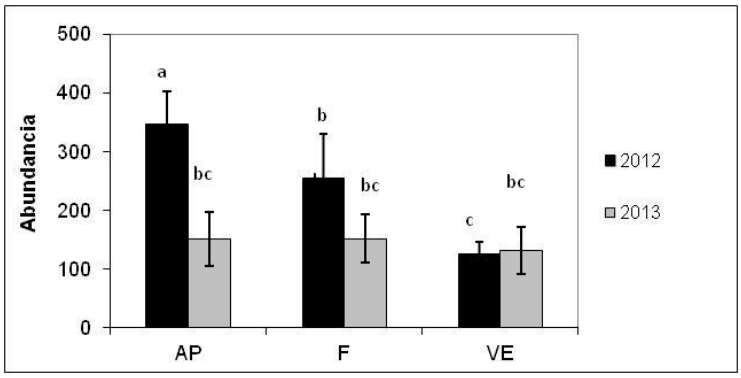


FIGURA 1. Abundancia de nematodos en 100 g de suelo seco, en las coberturas alfalfa+ pastos (AP), festuca (F) y vegetación espontánea (VE) en 2012 y 2013, de 0-20 cm. Los valores son la media de 5 réplicas. Letras distintas indican diferencias entre tratamiento y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ciclo productivo para la abundancia total (*P<0,05*) de acuerdo a la prueba de Tukey. Las barras indican el error estándar de la media.

TABLA 1. Índices ecológicos (media ± error estándar) de nematodos del suelo bajo diferentes coberturas en 2012 y 2013, en la profundidad de 0 a 20 cm.

	Índices ecológicos[2]		
	MI	EI	FB
Cobertura[1] (n=10)			
AP	1,77±0,1a	83,4±5a	0,22±0,03a
F	2,29±0,1a	64,5±5b	0,13±0,03a
VE	2,29±0,1a	51,6±5b	0,47±0,03b
Ciclo Productivo (n=15)			
2012	2,19±0,1a	69,3±3a	0,28±0,03a
2013	2,04±0,1a	63,8±3a	0,26±0,03a
Tratamiento x Ciclo productivo (n=5)			
AP x 2012	1,82±0,2a	85,3±7a	0,17±0,06bc
AP x 2013	1,72±0,2a	81,6±7a	0,27±0,06ab
F x 2012	2,54±0,2a	75,6±7a	0,09±0,06c
F x 2013	2,05±0,2a	53,4±7a	0,16±0,06bc
VE X 2012	2,23±0,2a	47,0±7a	0,59±0,06a
VE x 2013	2,35±0,2a	56,3±7a	0,36± 0,06a

Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos o ciclo productivo (*P<0,05*) de acuerdo a la prueba de Tukey. [1]Vease leyenda de la FIGURA 1.
[2]MI: índice de madurez; EI: índice de enriquecimiento; FB: relación fungívoros/bacteriófagos.

Otro índice de importancia ecológica es la relación fungívoros/bacteriófagos (FB). Estos grupos tróficos de nematodos están implicados en la red trófica de detritos, regulan la ruta de descomposición de la MOS y liberan nutrientes a través de su interacción con bacterias y hongos (Ferris et al., 2004), procesos claves en la disponibilidad de nutrientes para el cultivo de pera. La ruta de descomposición de la MOS en las parcelas fue bacteriana (tabla 1) debido a que dominaron los nematodos bacteriófagos respecto a los fungívoros (figura 2). La relación FB más alta en VE indicó una red trófica más balanceada entre nematodos fungívoros y bacteriófagos. Hunt et al. (1987) encontraron que los nematodos bacteriófagos y protozoos fueron responsables de una gran fracción del nitrógeno reciclado a través de la fauna del suelo en un sistema en donde la red de detritos estuvo más basada en bacterias que en hongos. La abundancia de los bacteriófagos fue mayor en la parcela AP en 2012 (figura 2). Esta información se complementa con el mayor índice de enriquecimiento EI, que indicó mayor número de nematodos bacteriófagos oportunistas con ciclos de vida más cortos y asociados con rápido recambio de nutrientes, que además se corresponde con mayor aporte de materia seca a través de los cortes de la cobertura. Se sabe que la cantidad y calidad de la cobertura es determinante de la naturaleza y magnitud de los servicios de la red trófica del suelo (DuPont et al., 2009). Este grupo trófico fue 3,6 veces mayor a los 0-20 cm que a los 20-40 cm (*P<0,001*).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

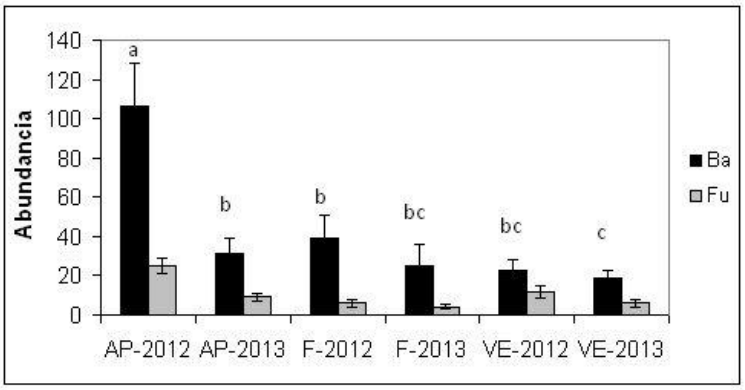


FIGURA 2. Abundancia de nematodos bacteriófagos (Ba) y fungívoros (Fu) en 100 g de suelo seco en los tratamientos[1] y ciclos 2012 y 2013. Los valores son la media de cada tratamiento por ciclo en dos profundidades y cinco réplicas por profundidad (n=10). Las barras indican el error estándar de la media. Letras distintas indican diferencias entre tratamiento y ciclo productivo para nematodos bacteriófagos (*P<0,05*) de acuerdo a la prueba de Tukey. [1]Vease leyenda figura 1.

El índice de estructura SI representa una agregación de grupos funcionales de nematodos sensibles a perturbaciones y describe si el suelo está estructurado con varias uniones tróficas o degradado (Ferris et al., 2001). El índice SI fue bajo (53,8%) y reflejó redes tróficas del suelo poco estructuradas en todos los tratamientos. La baja densidad de nematodos omnívoros y predadores encontrada puede ser atribuida a la clase textural de los suelos, con un contenido de arcilla más limo aproximadamente de 80%. En un estudio conducido para evaluar la condición física del suelo y los nematodos, encontraron que la abundancia total no fue afectada pero la distribución de grupos tróficos varió, con mayor número de nematodos fitófagos, menor de bacteriófagos y menor número de omnívoros-predadores, asociado con pobres condiciones para el crecimiento del cultivo (Bouwman & Arts, 2000).

El índice de nematodos fitófagos, PPI, tiende a ser más alto en condiciones de alta disponibilidad de nutrientes (Bongers *et al.* 1997). A los 20 cm, con cobertura AP, PPI fue mayor (2,64) que en F (2,44) (*P<0,026*). El valor de PPI en VE fue intermedio (2,51). Se obtuvo efecto principal Ciclo y el índice fue mayor en 2013 (*P<0,003)*. El mayor valor del índice puede estar asociado con mayores sitios alimenticios. Los nematodos fitófagos, que obtienen su energía desde las raíces vivas, afectan la rizodepositación y de esta manera influyen en el aporte de carbono de las raíces a los microorganismos de la rizósfera (Bargett *et al.* 1999). En AP se observó mayor índice PPI y la familia Criconematidae contribuyó al valor de PPI.

Conclusiones

Los índices de nematodos reflejan aspectos del recurso suelo de importancia para la agricultura sustentable. En el tratamiento alfalfa+pastos se obtuvo el mayor índice de enriquecimiento indicado por la abundancia de nematodos bacteriófagos oportunistas, asociados al mayor aporte de materia seca y contenido de materia orgánica, lo que implica mayor capacidad de reciclado de nutrientes. Los suelos con cobertura alfalfa+pastos presentaron mayor índice de PPI indicado por la mayor abundancia de nematodos fitófagos. El índice de estructura mostró en todos los casos redes tróficas poco estructuradas, condición que compromete la regulación de la población de nematodos, en particular a los fitófagos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Bargett R, R Cook, G Yeates & C Denton (1999) The influence of nematodes on below-ground processes in grassland ecosystems, Plant and Soil, 212: 23-33.

Bongers T (1990) The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition, Oecologia, 83:14-19.

Bongers T, H Van Der Meulen & G Korthals (1997) Inverse relationship between the nematode maturity index and plant parasite index under enriched nutrient conditions, Applied Soil Ecology, 6:195-199

Bongers T & H Ferris (1999) Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring, Trends in Ecology and Evolution, 14(6): 224-228.

Bouwman LA & WBM Arts (2000) Effects of soil compaction on the relationships between nematodes, grass production and soil physical properties, Applied Soil Ecology, 14:231-222.

Caveness FE & HJ Jensen (1955) Modification of the centrifugal-flotation technique for the isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue, Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 22: 87-89.

Di Rienzo A, F Casanoves, MG Balzarini, L Gonzalez, M Tablada & CW Robledo, InfoStat versión (2009) Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

DuPont ST, H Ferris & M Van Horn (2009) Effects of cover crop quality and quantity on nematode-based soil food webs and nutrient cycling, Applied Soil Ecology, 41: 157-167.

Ferris H, T Bongers & RGM De Goede (2001) A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept, Applied Soil Ecology, 18: 13-29.

Ferris H, RC Venette & KM Scowc (2004) Soil management to enhance bacterivore and fungivore nematode populations and their nitrogen mineralization function, Applied Soil Ecology, 25: 19-35.

Hunt HW, DC Coleman, ER Ingham, RE Ingham, ET Elliot, JC Moore, SL Rose, CPP Reid, CR Morley (1987) The detrital food web in a shortgrass prairie, Biology and Fertility Soils, 3:57–68.

SAS Institute Inc. (2000) SAS On line DOC, Version 8. CD. Cary, North Caroline, USA.

Walkley A & IA Black (1934) An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sience, 34:29-38.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-89 La tasa de retorno energético desde un enfoque agroecológico y su aplicación a la evolución de la agricultura española, 1900-2010.

Gloria I. Guzmán, David Soto Fernández, Juan Infante Amate & Manuel González de Molina.

Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas (Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España). giguzcas@upo.es

Resumen
Los análisis energéticos aplicados a la agricultura deben expresar algo más que el "coste energético" de la biomasa neta producida en beneficio de la sociedad. Deben, además, informar sobre los cambios estructurales y funcionales en los agroecosistemas que puedan afectar al mantenimiento de los servicios ambientales que éstos proporcionan. Con este fin, hemos desarrollado una propuesta metodológica que propone Tasas de Retorno Energético (TRE) con enfoque agroecológico, que complementan las TRE con enfoque económico existentes. Esta propuesta se ha aplicado a la agricultura española en tres momentos clave: la agricultura orgánica equilibrada (año 1900), el comienzo de la industrialización de la agricultura (1960) y la plena industrialización agraria (2008). Los resultados muestran la pérdida de eficiencia energética debido al proceso de industrialización y cuestionan que la intensificación haya supuesto beneficios ambientales a causa del abandono parcial de las tierras agrarias.
Palabras clave: servicios ecosistémicos, land sharing, land sparing, metabolismo social, cambios de uso del suelo.

Abstract: Energy analyses applied to agriculture should express something more than the “energy cost” of the net biomass produced for the benefit of society. They should also provide information about structural and functional changes in the agro-ecosystem which might affect the maintenance of the ecosystem services which the agro-ecosystem provides. With this aim, a methodological proposal has been developed to add agro-ecological Energy Return on Investment (EROIs) to the existing economic EROIs. This proposal has been applied to Spanish agriculture at three key moments: one of balanced organic agriculture (1900), at the beginning of agriculture industrialization (1960) and full agricultural industrialization (2008). The results show the energy efficiency loss caused by industrialization and belie that intensification has caused environmental benefits due to the partial abandonment of agricultural land.
Keywords: ecosystem services, land sharing, land sparing, social metabolism, land use change.

Introducción

La Tasa de Retorno Energético (TRE, EROI en inglés) mide la eficiencia en el uso de la energía y aporta información útil para tomar decisiones relativas al funcionamiento energético de las actividades productivas (Pervanchon et al., 2002). Su origen es estrictamente económico. Se basa en los análisis costo-beneficio. Proporciona un indicador numérico que permite comparar con otros procesos energéticos similares, tanto en el espacio, como en el tiempo (Murphy et al., 2011).

Aplicada a la agricultura, la TRE mide el "coste energético" de la biomasa neta apropiada por la sociedad (Martínez Alier, 2011), ya sea en forma de alimentos, fibras o biocombustibles. Este indicador es muy importante en el contexto de la agricultura

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

industrializada que utiliza directa e indirectamente grandes cantidades de energía externa y que se enfrenta al reto de reducir sus costos de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, la eficiencia energética no se puede reducir a un único número o un único criterio para el análisis, especialmente cuando se aplica a la agricultura (Giampietro et al., 2010). Si se diseñan adecuadamente, las TRE pueden convertirse en una medición de la eficiencia metabólica. Es decir, del intercambio de energía entre un sistema agrario y el medio ambiente, e informar sobre si ese intercambio metabólico es sostenible o no en el tiempo. Esto nos obliga a reconocer que no sólo es necesario invertir energía en la producción de biomasa útil para la sociedad, sino que también hay que invertir energía en el mantenimiento de los agroecosistemas de modo que puedan continuar produciendo biomasa en las mejores condiciones posibles. Esto es, los agroecosistemas requiren una específica cantidad de energía para su reproducción y mantenimiento que sólo parcialmente puede ser sustituida por energía externa. Por ejemplo, sólo la biomasa puede alimentar las cadenas tróficas que sostienen la vida edáfica y la biodiversidad general de los agroecosistemas. Es, por tanto, necesario adoptar un enfoque agroecológico en la evaluación del funcionamiento energético de los agroecosistemas que contemple estos aspectos.

En los análisis energéticos agrarios con enfoque económico, a menudo sólo se tienen en cuenta las plantas cultivadas y, de éstas, la parte aérea, haciendo caso omiso de la biomasa radicular y, muy a menudo, de los residuos de cosecha. Un enfoque agroecológico debe considerar toda la biomasa producida (Producción Primaria Neta, PPN) dentro de los límites de los agroecosistemas. Estas peculiaridades del rendimiento energético de los agroecosistemas pueden ser capturadas por varias TREs si se elaboran con criterios agroecológicos. El objetivo de las TREs agroecológicas es determinar si un agroecosistema dado es capaz de mantener sus servicios ecosistémicos (sostenibilidad) o si se degrada, lo que requeriría cantidades crecientes de energía externa para parcialmente compensar la pérdida. Lo que proponemos en esta comunicación, es una manera diferente de abordar la cuestión de la eficiencia energética en los agroecosistemas que es "complementaria" a los métodos tradicionales y que tiene como objetivo aportar una perspectiva agroecológica para el análisis energético.

Para demostrar su utilidad, hemos aplicado esta propuesta a la agricultura española en tres momentos clave: en 1900, cuando existía una agricultura de base orgánica; en 1960, cuando se acelera el proceso de industrialización agraria; y en 2008, cuando este proceso está completamente consumado. Dado el breve espacio disponible para esta comunicación, se han elegido cuatro Tasas de Retorno Energético (una con enfoque económico y tres con enfoque agroecológico), de las siete elaboradas, para ilustrar la propuesta, que puede leerse completa en Guzmán y González de Molina (2015) aplicada a otro estudio de caso.

Metodología

Cálculo de la Productividad Primaria Neta

La biomasa cosechada se ha obtenido de fuentes históricas, tales como los “Anuarios Estadísticos de las Producciones Agrícolas”. La PPN de los agroecosistemas no aparece en las estadísticas, que por lo general se centran en la parte cosechada de la PPN. Por tanto, ésta se ha estimado mediante: a) el uso de algoritmos que tienen en cuenta las variaciones en la vegetación y el suelo y las condiciones climáticas de los agroecosisstemas para calcular la PPN de pastos y bosques; b) el uso de factores de conversión que permiten la estimación de la PPN a partir de la biomasa cosechada de los cultivos; y c) la extrapolación

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de mediciones directas basadas en diferentes condiciones agroclimáticas y de gestión para calcular la biomasa de la malezas asociadas a los cultivos . Más información en Guzmán et al. (2014).

Una vez calculada la PPN de los agroecosistemas, ésta se ha dividido en las siguientes partes:

Biomasa Vegetal Socializada (BVS): es la biomasa vegetal (madera, leña, grano, aceituna, etc.) apropiada directamente por la sociedad humana, antes de su procesamiento industrial.

Biomasa Reciclada (BRc): es la biomasa que no es apropiada directamente por la sociedad (*BVS*), ni está acumulada en las estructuras de las plantas vivas, sino que se reincorpora al agroecosistema. La mayor parte de la BRc se recicla a través de la cría de ganado o a través de otros organismos heterótrofos salvajes. También se recicla biomasa en forma de semillas y órganos de reproducción vegetal (tubérculos, plantones...). Desde la perspectiva de la sociedad, la BRc se puede dividir en dos partes:

> *Biomasa reutilizada* (BRu): ésta es la parte devuelta intencionadamente al agroecosistema por los seres humanos. Esto implica: 1. El trabajo humano es necesario para que pueda ser devuelta. 2. La reincorporación al agroecosistema de esta biomasa vegetal tiene un propósito que es reconocido y apreciado por la sociedad. Por ejemplo, la obtención de un producto (carne, leche ...) o de un servicio: (trabajo animal, fertilizante orgánico: estiércol, abonos verdes, el control de malezas, la regeneración de pastos, etc.). El producto de la ganadería, que está disponible para la sociedad como resultado de esta reutilización (peso vivo de carne a la salida de la explotación, leche, lana...) se llama Biomasa Animal Socializada (BAS). Para conocer la cabaña ganadera y su consumo de biomasa (alimentación, camas) y las producciones ganaderas hemos empleado también fuentes estadísticas de cada época (Censos ganaderos, entre otras).
>
> *Biomasa no-cosechada* (BnC): biomasa que se devuelve al agroecosistema por abandono, sin objetivo específico, ni inversión de trabajo humano. Es el caso de los residuos de cosecha que no reciben ningún tratamiento específico, la porción de los pastos no consumida por el ganado, los restos de árboles y la mayor parte de las raíces que no son cosechados y que son reciclados por organismos heterótrofos salvajes

Biomasa acumulada (BA): es la parte de la biomasa que se acumula anualmente en la estructura aérea (tronco y corona) y en las raíces en las especies perennes,

Cálculo del Input Externo (IE)
El IE incluye trabajo humano y todos los insumos (fertilizantes, plaguicidas, piensos…) que provienen de fuera del agroecosistema (véase Guzmán y González de Molina (2015).

Cálculo de las Tasas de Retorno Energético
Para ilustrar la propuesta vamos a considerar una TRE con enfoque económico:

TRE FINAL = Biomasa Socializada /(BRu + IE)
donde la Biomasa Socializada = BVS + BAS

Este indicador expresa el retorno a la sociedad de la inversión energética realizada por ésta. Este retorno no está estrictamente relacionado con la capacidad productiva de los agroecosistemas. Por ejemplo, dos agroecosistemas con la misma productividad total (PPN) o parcial (BVS) e igual inversión en energía externa, pueden dar lugar a una diferente TRE

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Final, dependiendo de la cantidad de biomasa utilizada como alimento para el ganado. En este sentido, la dieta de la sociedad tiene un fuerte impacto en este TRE, como también la necesidad de tracción animal o estiércol, debido a la baja eficiencia de la ganadería como convertidor de energía.

Y 3 TRE con enfoque agroecológico:

TRE PPN = PPN/Input Total Consumido (ITC)
siendo ITC = BRc + IE

Esta TRE relaciona la capacidad productiva real del agroecosistema, con la energía total recibida. Hablamos de "productividad real", ya que considera la totalidad de la biomasa vegetal producida, no sólo la que es socializada, y porque no se ve afectada por la conversion animal. Los procesos de degradación que afectan a los recursos naturales, como la salinización del suelo o de la erosión, la erosión genética, etc., deben ser compensados por la incorporación de cantidades crecientes de energía para paliar la pérdida de la capacidad productiva de los agroecosistemas. La caída de los valores de la TRE PPN en un agroecosistema a través del tiempo indican la degradación de la capacidad productiva.

TRE Final Agroecológico = BS / ITC

Desde el punto de vista agroecológico, la BS es el resultado no sólo de la energía invertida expresamente por la sociedad en el funcionamiento de los agroecosistemas, sino también de todo lo que se recicla sin intervención humana. Esta TRE da una idea más exacta de la inversión en energía requerida para obtenerla. Desde un punto de vista agroecológico, la relación entre este indicador y la TRE Final es de gran interés.

$$\frac{\textbf{TRE Final Agroecológico}}{\textbf{TRE FINAL}} = \frac{BRu + IE}{BRu + IE + BnC}$$

Esta relación alcanza un máximo de 1, cuando toda la biomasa reciclada se reutiliza, indicando agroecosistemas con alta intervención humana, que incluso podrían ser orgánicos, en los que no se deja biomasa para especies silvestres heterótrofas. Tendría un valor mínimo de 0 cuando no hay entradas externas y ninguna biomasa es reutilizada por la sociedad. Este sería el caso en los ecosistemas naturales sin intervención humana. Por la propia naturaleza de los agroecosistemas, un escenario con un valor de "0" no es posible, pero la agroecología considera la necesidad de dejar biomasa disponible para otras especies con el fin de generar cadenas tróficas complejas que garanticen las funciones ecosistémicas. Al mismo tiempo, liberar biomasa para las especies silvestres a expensas de reducir fuertemente la BRu implicaría reducir la necesidad de un patrón complejo de usos del suelo, tipico de la agricultura tradicional. Esto es, anular la BRu por unidad de ITC podría conducir a una disminución de la heterogeneidad y complejidad espacial de los paisajes agroforestales, y una reducción en la riqueza de especies que puede albergar (Perfecto and Vandermeer, 2010). Además, una reducción drástica en la BRu llevaría a un incremento del IE para garantizar el funcionamiento del agroecosistema y, consecuentemente, de la energía fósil. Por ello, desde un punto de vista agroecológico, es necesario que estos dos usos de la biomasa (BRu y BnC) estén balanceados y el valor obtenido de este indicador debe analizarse desde esta perspectiva.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Si se invierte la relación, TRE Final/TRE Final Agroecológico, un valor en alza indicará que la inversión de energía realizada por la sociedad está generando crecientes cantidades de BnC y, por tanto, se está realizando una inversión en "naturaleza". De hecho, la inversión de energía externa en los agroecosistemas se ha considerado un medio para intensificar la producción agrícola que permite liberar territorio (land sparing) (traducible en término de biomasa) para la recuperación de la biodiversidad silvestre (Phaland et al., 2011), por ejemplo, a través de la conversión de tierras de cultivo o pastizales a bosques. Esta hipótesis ha sido cuestionada por otros autores como Perfecto and Vandermeer (2010). Este indicador nos permite evaluar las hipótesis del land sparing *vs* land sharing desde la perspectiva energética.

Resultados y discusiones

La tabla 1 resume los resultados de esta comunicación. La TRE Final ha descendido un 41%. La industrialización del sector agrario español ha supuesto una grave pérdida de eficiencia energética. En otras palabras, el crecimiento de la producción agraria ha sido posible por la multiplicación de la inversión energética, tanto de combustibles fósiles como de biomasa. Nótese que se produce un fuerte incremento de la inversión energética en forma de biomasa, tanto como BRu, como de biomasa importada en forma de pienso para la alimentación ganadera. La cabaña ganadera española ha crecido espectacularmente durante el proceso de industrialización. Se trata de ganadería intensiva, sin funciones en el mantenimiento de los agroecosistemas (no aporta trabajo, y apenas estiércol), desacoplada del territorio (los pastizales españoles están subutilizados), que genera problemas de contaminación por sus residuos y de salud al haber sustituido la proteína de origen vegetal en la dieta de la población.

Sin embargo, la pérdida de eficiencia de la agricultura industrial respecto a la orgánica tradicional española tiene otras causas, además del proceso de ganaderización descrito. Las TRE agroecológicas permiten detectar procesos de degradación que minan la productividad de los agroecosistemas. La TRE PPN se mantiene hasta los años 60, a partir de esta fecha cae un 5%, coincidiendo con el proceso de industrialización. Caída que se produce a pesar de la inyección de energía y agua recibida. El deterioro de los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad), provocado por la propia agricultura industrial, estaría pasando factura.

TABLA 1. Principales magnitudes energéticas de la agricultura española (TJ) (1900 = 100).

	1900		1960		2008	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%
PPN	4.375.030	100	4.791.470	110	5.635.667	129
Biomasa Reutilizada (*BRu*) (a)	501.739	100	746.671	149	854.664	170
Biomasa no Cosechada (*BnC*) (b)	3.235.392	100	3.300.618	102	3.798.384	117
Biomasa Reciclada (*BRc*) (a+b)	3.737.130	100	4.047.289	108	4.653.048	125
Input Externo (*IE*) (e)	18.734	100	67.155	358	452.040	2.413
Pienso importado (forma parte del IE)	1.183	100	9.832	831	191.176	16.162
Input Total Consumido (*ITC*) (a+b+e)	3.755.865	100	4.114.444	110	5.105.088	136
Biomasa Socializada (*BS*)	409.503	100	428.663	105	603.490	147
TRE con enfoque económico						
TRE Final = *BS/(BRu+IE)*	0,79	100	0,53	67	0,46	59
TRE con enfoque agroecológico						
TRE PPN = PPN / *ITC*	1,16	100	1,16	100	1,10	95
TRE Final Agroecológico = *BS / ITC*	0,11	100	0,10	96	0,12	108
TRE Final Agroecológico / TRE Final	0,14	100	0,20	143	0,26	185

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La ratio TRE Final Agroecológico / TRE Final se incrementa indicando un crecimiento de la BRu en relación a la BnC, lo que conlleva menor disponibilidad relativa de energía para organismos heterótrofos silvestres, sobre todo en la superficie agrícola (datos no mostrados). En este espacio se produce una fuerte caída de la BnC, tanto subterránea como aérea. La caída de la BnC subterránea afectaría a la calidad del suelo, debilitando las cadenas tróficas edáficas y la materia orgánica edáfica. La caída de la BnC aérea afectaría al sostenimiento de la biodiversidad heterótrofa aérea. En otras palabras, la dedicación de una cantidad creciente de la propia producción agrícola a la alimentación del ganado, componente fundamental de la BRu, estaría ejerciendo un impacto negativo sobre la biodiversidad. Efecto que no sería compensado por el abandono de los pastos y el bosque, cuestionando la estrategia del land sparing. Esto es, la disociación del agroecosistema en áreas de producción intensiva y área abandonadas y/o protegidas (el 40% de la superficie forestal española está protegida) no ha proporcionado un incremento significativo de la energía disponible para transferir desde las plantas a otros niveles de las cadenas tróficas de los ecosistemas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto *Sustainable Farm Systems: Long-Term Socio-Ecological Metabolism in Western Agriculture* del Social Sciences and Humanities Research Council of Canada y el proyecto HAR2012-38920-C02-01 del Ministerio de Economía y Competitividad (España).

Referencias bibliográficas

Giampietro, M., Mayumi, K., Sorman, A.H., 2010. Assessing the quality of alternative energy sources: Energy Return On the Investment (EROI), the Metabolic Pattern of Societies and Energy Statistics. Working Papers on Environmental Sciences. ICTA, Barcelona (Spain).

Guzmán, G.I., Aguilera, E., Soto, D., et al., 2014. Methodology and conversion factors to estimate the net primary productivity of historical and contemporary agro-ecosystems (I). Sociedad Española de Historia Agraria-Documentos de Trabajo 1406. www.seha.info. 52 pp.

Guzmán, G.I., González de Molina, M., 2015. Energy efficiency in agrarian systems from an agro-ecological perspective. Agroecology and Sustainable Food Systems, in revision.

Martínez Alier, J., 2011. The EROI of agriculture and its use by the Via Campesina. The Journal of Peasant Studies 38(1), 145-160.

Murphy, D.J., Hall, C.A.S., Dale, M., Cleveland, C., 2011. Order from Chaos: A Preliminary Protocol for Determining the EROI of Fuels. Sustainability 3, 1888-1907.

Perfecto, I., Vandermeer, J., 2010. The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107, 5786-5791.

Pervanchon, F., Bockstaller, C., Girardin, P., 2002. Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: the energy indicator. Agricultural Systems 72, 149–172.

Phalan, B., Onial, M., Balmford, A., Green, R.E., 2011. Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. Science 333, 1289-1291.

A4-91 Innovación agroecológica de sistemas de producción de la agricultura familiar en la Comarca Ngäbe Bugle, Panamá.

Julio Santamaría G.; Eduardo Palacio; Ilza Mariano

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panam
juliosguerra@gmail.com; Ingeduardopr03@yahoo.com.ar; franciskin_0512@hotmail.com

Resumen
Se validó un marco orientador para la innovación de sistemas productivos de la agricultura familiar, se desarrollaron capacidades, sistematizaron los factores críticos y derivaron lecciones, con la participación de investigadores, extensionistas y productores. Se obtuvo un amplio consenso entre los diferentes actores, quienes coinciden en que la Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación aplicada a la innovación agroecológica, mostró mayor efectividad, cuando se compara con otros modos de intervención. El desarrollo de capacidades locales por los grupos Participación-Acción-Reflexión se confirma como una estrategia apropiada para la transición a sistemas agroecológicos que restauren procesos ecosistémicos y promuevan la equidad e inclusión social. Las lecciones aprendidas reconocen el trabajo en equipo, el respeto, valorización e incorporación del saber local, el liderazgo técnico-gerencial y el compromiso de los participantes en el proceso.
Palabras-clave: Agroecología; gestión integrada del conocimiento; gestión de la innovación.

Abstract: A guiding framework was generated for innovation in production systems of family agriculture, institutional capacities were developed and strengthened at two locations, critical factors (drivers and restrictive) were systematized and lessons were derived with the participation of researchers, extension workers and farmers. It was a broad consensus among the different actors, who agree that the Integrated Knowledge and Innovation Management applied to agro-ecological innovation, has shown greater effectiveness in its promotion and facilitation when compared to other modes of intervention. Development of local capacities through Participatory-Action-Reflection groups is confirmed as an appropriate strategy for the transition to agro-ecological systems that restore eco systemic processes and promote equity and social inclusion. The lessons learned recognize teamwork, appreciation and incorporation of local knowledge, technical-managerial leadership and the commitment of the stakeholders.
Keywords: Agroecology; integrated knowledge management; management of innovation.

Introducción

En Panamá, 36.8 % de la población sobrevive en condiciones de pobreza, mientras que en las áreas rurales se concentra el 54% de los mismos y 98.4 % de los indígenas están en esta situación (ONU 2015). En la Comarca Ngäbe-Bugle (CNB), con una población total de 153633 habitantes en el 2010, de acuerdo con diagnósticos oficiales, la población bajo la línea de pobreza es el 93.4% y la población de pobreza extrema es de 91.5% (INEC 2010).

La mayoría de las intervenciones orientadas a la innovación tecnológica para el desarrollo rural se centra en indagar cómo mejorar su efecto inductor y cumplir las promesas de contribuir a la sostenibilidad de la agricultura. En consecuencia, sus respuestas y soluciones revelan que estos esfuerzos investigativos son realizados desde la perspectiva del modo de innovación tradicional, lineal, unidireccional, de investigación y difusión de tecnología que es

el mismo que ha prevalecido en la creación del problema que es necesario comprender para superar (Perfecto et al., 2009).
En los enfoques tradicionales, la vulnerabilidad de los sistemas de producción de la agricultura familiar se concibe a partir de la *visión de mundo* del dominador (generalmente un experto externo) que impone su concepción universal de la realidad sobre las visiones e intereses locales de los grupos subalternos y crea una división de trabajo en el proceso de generación, acceso y uso de conocimiento que transforma a los actores locales (productores y productoras) en meros receptores de valores, conceptos y paradigmas generados lejos de su contexto y sin compromiso con sus necesidades, demandas y aspiraciones.

El modo de intervención del proyecto en la CNB se fundamentó en la Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación que se inspira en el Modo Contextual de Generación y Apropiación del Conocimiento para la Innovación, según el cual, innovaciones importantes emergen de procesos de interacción social, donde el conocimiento socialmente relevante es generado en el contexto de su aplicación e implicaciones dentro de espacios democráticos donde interactúan talentos externos y locales (Santamaría Guerra, 2003; Santamaría Guerra 2004; Álvarez et al., 2005).

La Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación (GICI) desde una perspectiva holista, sistémica, ofrece alternativas a la necesidad de mejorar el desempeño de los sistemas de producción de la agricultura familiar, a través de la gestión de talentos interesados en restaurar las funciones ecosistémicas, producir alimentos inocuos, disminuir la dependencia de insumos externos, proteger los recursos rurales y aumentar la capacidad de las familias de apropiarse y disfrutar de los resultados de su trabajo, practicando una agricultura local y la producción de alimentos por campesinos y familias rurales y urbanas a partir de la innovación, los recursos locales y la energía solar (Santamaría Guerra, 2005; Altieri & Nicholls, 2012).

En este artículo se presenta el estudio de caso de innovación tecnológica correspondiente dos sistemas de producción en la Comarca Ngäbe Bugle en Panamá. El objetivo consistió en el diseño, implementación y evaluación, de manera participativa de sistemas agroalimentarios que incorporaron prácticas agroecológicas, de manejo del sistema que disminuyen la dependencia de insumos externos, reutilizan los desechos orgánicos generados y conservan los recursos naturales y la biodiversidad local, para aumentar la disponibilidad de alimentos y generar ingresos adicionales.

Metodología

La hipótesis de trabajo que orientó el estudio plantea que *las teorías que los agentes de cambio y los facilitadores explícita o implícitamente usan para promover la innovación agroecológica difieren considerablemente en su efectividad para alcanzar el cambio tecnológico*. Se utilizó como principal método de investigación el estudio de caso, tal y como lo plantea Yin (1998). Para complementar la información de los estudios de caso se realizaron entrevistas con informantes claves, análisis etnográfico de contenido de las entrevistas y se realizaron seminarios con grupos focales para la discusión de los resultados y sistematizar las experiencias de innovación.

Localización

La Comarca Ngäbe Buglé, creada mediante la ley 10 del 7 de marzo de 1997 de la República de Panamá, es el territorio asignado a las etnias Ngäbe y Buglé y ocupa un área de unos 13 100 Km^2. Está conformada por tres grandes regiones: ***Ño Kribo***, extendida

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sobre la parte de la porción continental e insular de la provincia de Bocas del Toro, con clima lluvioso durante todo el año; ***Nedrini***, sobre la parte de la porción continental de la provincia de Chiriquí, con suelos con capacidad agrológica media; y ***Kodriri***, sobre parte de la provincia de Chiriquí y Veraguas. El área de estudio se localiza en las comunidades de Caracol Abajo y Hato Horcón, corregimiento de Hato Pilón, distrito de Mirono y corregimiento de Cerro Iglesia distrito de Nole Duima respectivamente en la región Nedrini, parte occidental de la Comarca Ngäbe-Bugle. El estudio se realizó en dos fincas o sistemas piloto: 1) La granja de producción colectiva de la Asociación de Productores de Granos Básicos de Caracol Abajo conformada por 13 familias y fundada en el 2003, está situada entre los 8°22'45.3'' de latitud norte y 81°51'29.7'' de longitud oeste, altura de 437 msnm, clima Tropical Húmedo con precipitación anual mayor de 2500mm (PAN, 2002). El área total del terreno es de 3.7 hectáreas, incluyendo el área de reserva para la protección de fuentes de agua, y 2) La finca de producción orgánica La Esperanza de Hato Horcón perteneciente al Sr. Leandro Guerrero miembro de la Asociación Mixta de Productores Orgánicos Ngäbe-Bugle fundada en el 2006 conformada por 90 productores orgánicos, la cual está ubicada en las coordenadas N: 8º18 8.24" y oeste W: 81º46 50.5", con una altitud de 172 msnm. El área total del terreno es de 1.7 hectárea más el área de reserva para la protección de fuentes de agua.

Resultados y discusión

El estudio de aceptación de tecnología reveló que el 97.4 % de los productores que participaron en los grupos PAR incorporaron al menos una tecnología en sus sistemas de producción, mientras los productores que asistieron a los "eventos de capacitación" (días de campo, charlas y giras técnicas) solamente el 30.46 % incorporaron al menos una tecnologías.

Con la incorporación de tecnologías y prácticas agroecológicas se logró triplicar el valor bruto de la producción agropecuaria total pasando en Hato Horcón de 509.25 en el 2008 a 1556.20 USD en el 2012, mientras que en Caracol Abajo el VBP pasó de 1116.5 a 3120.3 USD en el mismo periodo, como se aprecia en la tabla 1.

TABLA 1. Incremento del valor bruto de la producción en hato horcón y caracol.

Rubros	2008		2010		2012	
	HHorcón	Caracol	HHorcón	Caracol	HHorcón	Caracol
Frutales	101.25	69	567.75	461.65	630.7	223.3
Hortalizas	122		133		100	
Raíces y tubérculos	146	196	210.5	332	447.5	22
Granos básicos	55	642	225	420	196	2095
Cría de pollos	50	169	100	475	65	780
Cría de peces	35	40.50	125	38	117	
Total (USD)	509.25	1116.5	707.5	1726.65	1 556.00	3120.3

El incremento en el caso de Hato Horcón se da principalmente por la incorporación de la producción de musáceas (Plátano (*Musa paradisiaca*); banano (*Musa cavendishi.*)), producción de raíces y tubérculos (yuca (*Manihot esculenta*); ñampí (*Dioscorea trifida*)) y cría de peces tilapia (*Oreochromis* spp.) (Santamaría et al., 2015). En Caracol Abajo se incrementó la producción de granos básicos (arroz (*Oryza sativa*); frijol vigna (*Vigna sp*)) y de aves (carne de pollo y huevos).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El sistema piloto de Hato Horcón, como se muestra en la Figura 1, producía alimentos en el 2008 para 163 días, mientras que en 2012 produjo alimentos para 350 días, considerando las necesidades diarias del productor y su familia de 13,000 calorías.

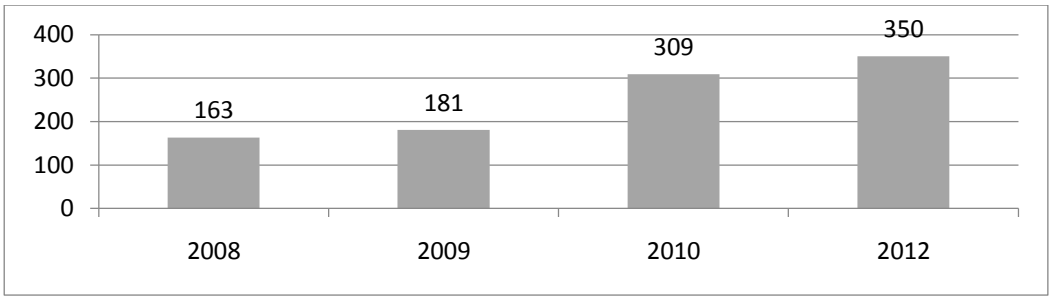


FIGURA 1. Disponibilidad de alimentos producidos en el sistema, según requerimientos diarios de calorías para el productor y su familia.

Factores críticos

Los factores críticos de acuerdo al ámbito desde el cual ejercieron su influencia sobre el proceso de innovación tecnológica fueron agrupados como sigue:

A. Contexto externo relevante para el proceso de innovación
   a. Contradicciones del modelo de desarrollo;
   b. Crisis de la agricultura convencional productivista.
   c. Ámbito de los recursos rurales disponibles a lo interno de la CNB
   d. Condiciones de aislamiento debido a orografía y climatología;
   e. Sistemas de producción tradicionales y orgánicos con baja influencia de la agricultura convencional;

B. Entorno socio ambiental, histórico y cultural de la CNB;
   a. Formas asociativas de propiedad y acción colectiva "***Sribiri Waire***";
   b. Arraigo y sentido de pertenencia e interacción con la naturaleza a partir de la cosmovisión indígena ("***Ko Tibien Ye Nemelle"***);
   c. Intercambio intergeneracional de conocimientos y saberes ("***Ngäbe a Ngäbe"***).

C. Características de las alternativas tecnológicas generadas y aplicadas
   a. Tecnología intensiva en uso de mano de obra familiar;
   b. Tecnología de bajos insumos externos al sistema de producción;
   c. Variedades criollas purificadas y/o saneadas y especies maderables nativas.

D. Ámbito relativo al modo de intervención de los agentes externos
   a. Existencia de un marco orientador para el desarrollo de capacidades;
   b. Proyecto de Investigación – Acción – Reflexión con enfoque agroecológico;
   c. Reconocimiento y valoración del conocimiento y saber local;

Lecciones aprendidas

Mediante un esfuerzo colectivo de reflexión los actores del proceso reconocieron las siguientes lecciones aprendidas con la experiencia de innovación tecnológica:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El respeto, valorización e incorporación del saber local en los esfuerzos de innovación tecnológica son fundamentales para la aceptación y apropiación de la tecnología;

La organización de grupos de Participación-Acción-Reflexión (PAR) y su compromiso con el cambio tecnológico facilita la innovación tecnológica;

El trabajo en equipo (investigador-extensionista-productor), y el diseño conjunto de sistemas productivos facilita la innovación tecnológica;

La efectividad de las prácticas agroecológicas es contexto-específica y requiere de esfuerzos de indagación crítica.

Conclusiones

Se incrementó el Valor Bruto de la Producción del sistema como resultado de la inclusión de nuevos cultivos y las prácticas agroecológicas, contribuyendo significativamente a mejorar la condición de seguridad alimentaria del productor y su familia.

La Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación en las condiciones de la CNB, ha mostrado alto grado de efectividad en la promoción y facilitación de la innovación tecnológica.

El desarrollo de capacidades locales a través de los grupos PAR se confirma como una estrategia apropiada para la transición hacia sistemas agroecológicos que restauren los procesos ecosistémicos y promuevan la equidad e inclusión social.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Mixta de Productores Orgánicos de Hato Horcón y a la Asociación de Productores de Caracol Abajo. Agradecemos en especial a Leandro Guerrero y a su familia por su hospitalidad y su disposición a compartir experiencias y saberes, tanto con el equipo de investigadores como con los demás actores de la innovación tecnológica. Agradecemos también a la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACyT) quien financió parcialmente esta investigación.

Referencias bibliográficas

Altieri MA & CI Nicholls (2012) Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. Artículo presentado en la conferencia global Rio + 20, en junio de 2012.

Alvarez F, MA Mato, J Santamaría Guerra, J Cheaz & J De Souza Silva (2005) El Arte de Cambiar las Personas que Cambian las Cosas: El cambio conceptual del ser humano desde su contexto cambiante, Red Nuevo Paradigma, Quito, (ISBN-9978-44-622-2).

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, PA) (2010) Datos Sociodemográficos. Contraloría General de la República de Panamá (en línea), Consultado 25 mayo 2013, Disponible en http://www.contraloria.gob.pa/inec/.

ONU (Organización de las Naciones Unidas, IT) (2015) Erradicar la Pobreza Extrema y el hambre en Panamá, (en línea), Consultado 5 marzo 2015, Disponible en http://www.onu.org.pa/.

PAN (Proyecto Agroforestal Ngöbe, ANAM/GTZ) (2002) Atlas de la Comarca Ngöbe-Bugle, San Félix, Panamá, 12 p.

Perfecto I NE, M Ahumada, K Luz, R Perez, J Santamaría Guerra (2009) La agricultura en América Latina y el Caribe: Contexto, Evolución y Situación Actual. En IAASTD, 2009. Agriculture at a Crossroads: Evaluación internacional del Conocimiento, ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola. Volumen III, América Latina y el Caribe. IAASTD. Island Press, Washington D.C. 239 p.

Santamaria Guerra J (2004) Theories of action for institutional innovation of rural research and development organizations. ISNAR Briefing Paper 74. International Service for National Agricultural Research, The Hague, The Netherlands. 12 p

Santamaria Guerra J (2003) Institutional innovation for sustainable agriculture and rural resources management: Changing the rules of the game. Ph.D. Thesis, Wageningen, The Netherlands, Wageningen University, 215 p.

Santamaría Guerra J (2005) Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación: El enfoque contexto céntrico para la investigación y el desarrollo rural (en línea). Taller Alianzas de Aprendizaje, ICRA, SETEDER y CATIE, Santo Domingo de Heredia, del 18 al 20 de abril del 2005. http://www.icra-edu.org/page.cfm?pageid=publicengworkshop.

Santamaría Guerra J; E Palacio, GI González & I Mariano (2015) Innovación tecnológica de sistemas de producción de la agricultura familiar en Hato Horcón, Comarca Ngäbe-Bugle, Panamá, En imprenta, Ciencia Agropecuaria N°22.

Yin RK (1998) The abridged version of Leonard B. & Rog, DJ. Handbook of Applied Social Research Methods. SAGE. London, UK. 229-259.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-94 Transformaciones socio-ambientales y potencial agroecológico frente al cambio climático en la región Costa Sur de Jalisco, Occidente de México.

Peter R.W. Gerritsen[1] & Elena Lazos Chavero[2]

[1]Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur / Universidad de Guadalajara, petergerritsen@cucsur.udg.mx. [2]Instituto de Investigaciones Sociales / Universidad Nacional Autónoma de México, lazos@unam.mx

Resumen
Este trabajo presenta los resultados de un proyecto de investigación-acción que busca entender la perspectiva de los actores locales en torno al fenómeno del cambio climático y las nuevas políticas que se diseñaron para frenar sus impactos negativas. A partir de varios talleres, se recuperaron los testimonios locales en torno la región Costa Sur de Jalisco en el Occidente de México y sus transformaciones. De estos testimonios se concluye que los actores locales tienen un amplio conocimiento de su entorno socio-ambiental, así como que existe una gran potencial agroecológico para frenar los impactos negativos del cambio climático.
Palabras clave: cambio climático, potencial agroecológico, perspectivas locales, Occidente de México.

Abstract: This paper presents the results of an action research project that seeks to understand local actors´ perspectives of the phenomenon of climate change and new policies designed to mitigate its negative impacts. By organizing various workshops, testimonies were recovered from the South Coast region of Jalisco in western Mexico and its transformations. From this evidence it can be concluded that local actors have extensive knowledge of the socio-environmental context, and there is a great agro-ecological potential to mitigate the negative impacts of climate change.
Keywords: Climate change, agroecological potential, local perspectives, Western Mexico.

Introducción

Las sociedades actuales se encuentran tan orientadas al futuro que el presente está condicionado por el propio futuro (Giddens, 1998; Beck, 1992). Hoy en día, el cambio climático es el ejemplo paradigmático que teje intrínsecamente el futuro en el presente. Todo lo que las sociedades de hoy realicen, tendrá repercusiones irreversibles en el futuro y por ello el futuro diseña lo que debe hacerse en el presente. El tiempo presente se caracteriza por la combinación de la omnipresencia del futuro con su fuerte contestabilidad (Joly, 2010: 2; Klein, 2014). Hasta ahora, las discusiones en torno al cambio climático y los posibles escenarios futuros se ha dado sobre todo entre políticos y científicos a nivel nacional e internacional, traduciéndolas en nuevas políticas para la mitigación de sus impactos negativos en las diferentes regiones de una nación. Al contrario, poco se sabe en torno a los actores sociales, sus imaginarios y escenarios futuros.

Con base en estos cuestionamientos y frente a todo un despliegue de políticas públicas internacionales para la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad, y el monitorear el futuro ambiental, nos planteamos el explorar y analizar las motivaciones, y los intereses de los actores sociales con interés en la región político administrativa de la Costa Sur de Jalisco para construir su futuro socioambiental, a partir del potencial agroecológico existente en esta región. Este trabajo se inscribe en el proyecto internacional

de colaboración científica titulado ROBIN (Role of Biodiversity in Climate Change Mitigation in Latin America), el cual está financiado por la Unión Europea.

Metodología

Con el objetivo de construir procesos de reflexión para detonar alternativas de desarrollo y de conservación frente al cambio climático, se realizaron varios talleres en los municipios de La Huerta y Villa Purificación en la región político-administrativa Costa Sur de Jalisco en el Occidente de México. Estos talleres, enmarcados en el proyecto ROBIN, buscaron un acercamiento a los actores regionales con el fin de tener una visión regionalizada de la problemática del cambio climático local y del bienestar social siendo: pequeños y grandes agricultores y ganaderos, autoridades municipales y locales, funcionarios de varias dependencias gubernamentales, maestros. El eje reflexivo proponía discutir las problemáticas socio-ambientales actuales, sus transformaciones, sus causas y efectos, así como las posibles alternativas basadas en el potencial agroecológico existente en la región. La estructura de los talleres se basaron en la participación activa de los asistentes, asi como la temática por tratar en cada uno de los talleres. Los principales utilizados principales son la discusión grupal, así como el uso de tarjetas de papel para visualizar opiniones y percepciones. Además, se elaboró una relatoría precisa de los resultados.

Resultados y discusión

En relación a las transformaciones en el paisaje en los últimos cincuenta años, los participantes mencionan que hubo muchas: desde la década de 1940, los bosques sufrieron una tala inmoderada de madera. A la vez, la forma de vida era campesina, con sentimiento de apego y pertenencia, y la región estaba poblada de rancherías; había una “cultura del campo”. También tenían una mayor autosuficiencia alimentaria. Desde entonces, vinieron nuevas costumbres. También surgieron nuevas formas de manejar el ganado y sembrar los cultivos. Finalmente, la población seguía creciendo. Durante los años 50´s del siglo pasado vino el programa de “la Marcha al Mar”, donde hubo un reparto de tierras y la costa se fue poblando más y más. Así mismo, la zona contaba con abundantes terrenos de tipo comunal.

La gente trabajaba todo el día en el campo cuidando el ganado y sus cultivos, enfermaba poco, y aunque la población contaba con pocos recursos económicos, nunca les faltaba comida.

Los testimonios de los campesinos nos hablan de las profundas transformaciones regionales. Al momento del estudio, en el 2013, la gente dice que hay poca agua y mucha se encuentra contaminada. Hay menos bosque porque lo han cambiado por tierras de cultivo y pastoreo, lo que ha provocado entre otras cosas, que haya menos animales y plantas y que se pierdan algunas especies autóctonas. El clima se volvió más errático, con estaciones menos definidas, y ha habido un incremento de fenómenos climáticos violentos.

Un comentario giró alrededor de la creación en 1993 del Área Natural Protegida (ANP) “Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala”, con lo que una parte de la región cambió significativamente en la forma como la población manejaba los recursos naturales. Con la llegada de esta Reserva, se impusieron nuevas reglas de cómo manejar y tener acceso a los recursos naturales. Además, ahora existen varias minas en actividad en la región, así como una sobreexplotación pesquera; sin embargo, hay poco empleo y bajos ingresos. Hay menos personas dedicadas al campo con lo que se ha perdido también autosuficiencia alimentaria. Sin embargo, al mismo tiempo el uso de los distintos recursos naturales de la región se ha intensificado, causando entre otras cosas el incremento de plagas en el caso

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de la agricultura. Además, los agricultores insistieron en el cambio cultural que en buena medida ha implicado una nueva mentalidad económica.

Existen muchos factores que explican las transformaciones. Sin embargo, los participantes coinciden en que el principal factor de transformación ha sido la pérdida de la identidad campesina de la región. Se ha ido perdiendo la importancia de la cultura campesina por parte de las nuevas generaciones, y ahora los jóvenes prefieren realizar otras actividades económicas en lugar de continuar con la vocación campesina. Esto se debe, comentan los participantes, a los cambios a nivel global, ya que ahora hay cambios en los hábitos de consumo muy marcados, donde estos nuevos hábitos han ocasionado que México, además de tener altos índices de pobreza, también es el segundo país a nivel mundial (después de Estados Unidos), con gente obesa, lo cual está relacionado con hábitos alimenticios y de consumo.

Hablamos entonces de factores y actores que han impulsado la rápida transformación de esta región. Los participantes mencionaron varios, como es la contaminación, la caza de animales, pero también la privatización de playas y recursos o la existencia de políticas inadecuadas. Por otro lado, se mencionaron nuevos métodos de producción que generan dependencia, la lógica de la globalización, y la falta de mercado para la venta de los productos agrícolas. Otro factor que ha impulsado las transformaciones ha sido la minería en la región, la cual ha generado contaminación, pérdida de tierras y sobre todo conflictos sociales importantes. En otras palabras, varios de los campesinos mencionaron la presencia de nuevos actores en la región y los impactos por su presencia.

Los participantes, en su gran mayoría campesinos, pero también algunos funcionarios y técnicos locales indicaron un gran número de ventajas y desventajas de las transformaciones que ocurrieron en la región. Cabe mencionar que existen diversas opiniones en tanto a las ventajas y desventajas ya que lo que para algunos es una desventaja otros lo ven como una oportunidad. Algunos consideran que la aplicación de tecnologías en el campo ha generado alta productividad y por consecuencia mayores volúmenes de producción, con un mayor control de plagas. Sin embargo en contraparte, esto también viene a ser una desventaja debido a que se contaminan las tierras con los agroquímicos y se afecta la salud humana, ya que mencionan que la población local se ha visto más afectada por cáncer, el cual atribuyen entre otras cosas al uso de agroquímicos. Asimismo, el deterioro del medio ambiente es considerado una desventaja importante de estas transformaciones. En el mismo contexto de la producción agrícola se menciona que existe una crisis en los monocultivos, por lo tanto una propuesta está en la diversificación de cultivos.

De acuerdo con las transformaciones en la región, los asistentes consideran que ha habido tanto ganadores como perdedores en estos procesos. Los ganadores, manifiestan que los principales han sido las empresas de agroquímicos, los intereses gubernamentales y los intermediarios. Relacionado con la agricultura, la minería y la industria azucarera, los pequeños productores no se han visto beneficiados, sino que además han sido perjudicados ya que han perdido el control no solo del tipo de cultivo, del volumen, técnicas agrícolas y de producción, sino de los precios y la comercialización de los mismos. En este sentido, uno de los participantes hace la siguiente reflexión al respecto. Referente a los recursos naturales y la creación del ANP consideran que existen beneficios para la conservación y que esto a su vez es un beneficio para todos los habitantes, sin embargo existen restricciones de uso y manejo de sus recursos. Esto aplica no solamente para los campesinos, sino también para los habitantes en general.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Si bien no fue planteado en el diseño original del taller realizar propuestas locales para la solución de las distintas problemáticas discutidas, fueron surgiendo reiteradamente en el transcurso del taller, por lo que decidimos darles un espacio. Recopilamos entonces dichas propuestas e incluimos un tiempo extra para su discusión general. Una de las propuestas mencionadas, tiene que ver con la creación de una nueva cultura política en torno al medio ambiente. Llama la atención el descontento con muchos de los programas estatales y federales para el campo. Entre los asistentes, también se escuchó mucho acerca de la importancia de la creación de una plataforma regional para la discusión de los problemas y soluciones de la región.

Conclusiones

En este resumen, nos enfocamos en los conocimientos y experiencias de campesinos y algunos otros actores regionales de dos municipios de la región político-administrativa Costa Sur de Jalisco, en el Occidente de México. Estos conocimientos y experiencias giraron alrededor de los cambios ecológicos, económicos, sociales y políticos que se imaginan para el futuro en su región, así como de los factores y actores que lo causaron.

De lo anterior expuesto, queda claro que tienen un basto conocimiento de lo que está pasando en el entorno donde viven y trabajan y lo que pueda pasar al futuro. En este sentido, los actores locales coinciden en observar transformaciones fuertes en el medio ambiente, así como en diferentes ámbitos de su sociedad. Respecto a estos factores, los participantes mencionaron una gran cantidad de factores socioambientales y económicos-políticos. Estos factores se dan a diferentes escalas; algunos se dan en los sistemas de producción o la comunidad, mientras otros a una escala regional. También se identificaron varios actores sociales participantes de las dinámicas locales, y su participación en las transformaciones, siendo estos en ocasiones Ayuntamientos, empresas mineras, o desarrollos turísticos, y en otras, ellos mismos.

Como se mencionó en Gerritsen et al. (2015: en prensa), los actores locales tienen un gran número de propuestas para hacer cambios en su región para mejorar el bienestar de la población, así como para frenar el deterioro de los recursos naturales. En otras palabras, los actores no solamente tienen conocimiento de su entorno local, sino también tienen claras ideas cómo transformarlo para recuperar la sustentabilidad regional. Además, se puede identificar en las determinadas regiones un potencial agroecológico regional, es decir, haciendo referencia a los recursos locales, los conocimientos y la capacidad organizativa con que cuenta una determinada región (Ploeg, 1994; Gerritsen, 2010; Ferreira, 2005).

Llama la atención que todos los participantes coinciden en que la región y sus habitantes no han sido beneficiados del todo con las transformaciones, sino que han sido principalmente los actores externos a la región quienes han podido sacarle provecho. Esta situación es una de las explicaciones de la desconfianza que tienen los actores locales hacia los actores externos, en especial, hacia las diferentes agencias gubernamentales. En este sentido una primera tarea en la implementación de nuevas políticas como aquellas para la mitigación del cambio climático es la generación de confianza entre los distintos actores, tanto locales como externos.

Referencias bibliográficas

Beck, U. (1992) The risk society. Towards a new modernity. London. Thousand Oaks/New Delhi. Sage Publications.

Ferreira, H. (2005) Construir las regiones. Por una aproximación regional a la formulación y gestión de políticas publicas en México. México. Centro Lindavista I/Integración Editorial.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Giddens, A. (1998) Risk Society: The Context of British Politics, in: J. Franklin (ed.) The Politics of Risk Society. Cambridge. Polity Press, p. 23-34.
Gerritsen PRW (2010) Perspectivas campesinas en el manejo de los recursos naturales. México. Mundiprensa/Universidad de Guadalajara.
Gerritsen PRW, E Lazos C, N Álvarez C & J Solis C (2015). “Voces de la tierra pródiga.” Testimonios Campesinos sobre las Transformaciones Socio-ambientales en la Costa de Jalisco, Occidente de México. In Macias Macias, A. (2015). Voces Rurales en América Latina. México. Plaza y Valdés.
Joly P.B., 2010. On the economics of techno-scientific promises. Débordements. Presses de Mines. pp. 203-221.
Klein, N. (2014). This changes everything. Capital vs. the climate. New York, London, Toronto, Sydney & New Delhi Simon & Schuster.
Ploeg, J.D. van der (1994). Styles of farming: an introductory note on concepts and methodology. In Long, A. y J.D. van der Ploeg (eds). Born from within. Practice and perspective of endogenous rural development. Assen. Van Gorcum Publisher. Pp. 7-30.

A4-98 Aproximaciones a la medición de la resiliencia en comunidades rurales del Estado Mérida, Venezuela, ante escenarios de cambio climático.

Federico Del Cura D [1], José J. Quintero, Rosas Esther.

[1] Docentes/Investigadores Universidad Politécnica Territorial de Mérida.
Grupo de Estudios Multidisciplinarios GEM
Grupo de Investigación en Recursos Fitogenéticos
federico.delcura@gmail.com

Resumen
Una medición de las condiciones de resiliencia de cualquier sistema es por naturaleza multivariable. En el caso de las comunidades rurales son muchas las variables mencionados en la literatura. Sin embargo, su definición, medición y ponderación en la búsqueda de valores que permitan una catalogación y comparación con otras experiencias similares presenta vacíos conceptuales y metodológicos aún por superar. Por todo ello se planteó como objetivo central de esta investigación el analizar, mediante una metodología documental, qué variables han sido definidas en el estudio de la resiliencia para un aumento de esa condición en las comunidades rurales y de los sistemas de producción de alimentos. Los resultados muestran consistentemente en múltiples estudios de casos analizados, la inclusión de variables complejas (integradas a su vez por variados indicadores) como; biodiversidad, prácticas agroecológicas, y análisis culturales, representados por lo general en gráficos multiespectrales. En algunas variables existe coincidencia en la forma de medición y su comportamiento, en otros; se precisa de un número mayor de estudios y de integrar un cuerpo coherente de conceptos.
Palabras clave: sostenibilidad; vulnerabilidad; cultura; biodiversidad; agroecología.

Abstract: A measurement of resilience conditions of any system is naturally multivariable. In the case of rural communities the literature reviewed mentions a big number of studying variables, however, its definition, measurement and weight in order to catalogued or compared with other similar experiences has conceptual and methodological gaps that must be overcome. For that reason, the objective of this study was review in the literature the variables that have been defined in the studies of resilience, in order to grow up this condition in rural communities with vulnerable production systems. The results show, in multiple analyzed cases, that they include complex variables like biodiversity, agro-ecological practices and cultural analysis represented in multispectral graphics. In some of studied variables there is coincidence in the way of measurement and its performance but, in other cases it is necessary more studies that integrate a coherent body of theory.
Keywords: sustainability, vulnerability, culture, bio-diversity, agro-ecology.

Introducción

Podemos entender la resiliencia como la propensión de un sistema a retener su estructura organizacional, tiene dos dimensiones: resistencia a los shocks o eventos extremos (tales como el cambio climático) y la capacidad de recuperación del sistema. Una medición de las condiciones de resiliencia de cualquier sistema es por naturaleza multivariable. En el caso de las comunidades rurales, ligadas al desarrollo de la agricultura, son muchas las variables mencionadas en la literatura. Sin embargo, su definición, medición y ponderación en la búsqueda de escalas de estimación que permitan una catalogación y comparación presenta vacíos conceptuales y metodológicos aún por superar.

Por tanto, esta investigación busca aproximarse a la medición de la resiliencia planteándose en una primera fase los siguientes objetivos:

1. Analizar qué variables han sido definidas en el estudio de la resiliencia de los agrosistemas para el aumento de esta condición en las comunidades rurales y sus sistemas de producción de alimentos.
2. Definir formas de medición de esas variables.
3. Construir instrumentos para la recolección de datos que permitan levantar la información pertinente en la medición de la resiliencia

Posteriormente, en una segunda fase, se aplicarán estos instrumentos en varias comunidades del estado Mérida, en Venezuela y examinarán los resultados alcanzados, de forma que, con un análisis coherente del marco teórico, poder articular resultados que permitan numéricamente catalogar y comparar situaciones, en diversos escenarios de cambio climático.

Metodología

En cumplimiento de la primera fase, se planteó una investigación de tipo documental y de nivel exploratorio de cada una de las variables, lo que permitió una primera aproximación a la creación de indicadores y categorías de medición de cada una de ellas, de forma más cónsona a los objetivos del trabajo.

Consecutivamente, se diseñaron instrumentos para levantar la información de las variables, sus indicadores y sus escalas de medición. La presentación de los instrumentos y su validación, así como la selección de localidades para su aplicación formarán parte de la segunda fase del trabajo.

Se realizó una amplia búsqueda de información para disponer de un buen número de herramientas teóricas que puedan dar cuenta de cómo se ha medido la resiliencia en el medio rural y especialmente en la agricultura. Se establecieron también, una serie de nociones conexas en este arqueo, como: Territorio, Geografía Cultural, Identidad, Patrimonio, Resiliencia Cultural, Capital Cultural que son básicas para comprender el interés de esta investigación.

Resultados y discusiones

Los resultados muestran una amplia literatura sobre la gestión de riesgos a nivel mundial y nacional. A nivel mundial, las Naciones Unidas generan en el año 2005 la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (Nyogo, Japón, del 18 al 22 de Enero), donde se genera el Marco de Acción de Nyogo (EIRD, 2005), y fundamentan la creación del Decenio para la Reducción de Desastres 2005-2015. Esta organización es fuente generadora de una amplia base conceptual y práctica (UNEIRD, 2008), (UNISDR, 2009). Otras organizaciones también han generado documentos para el abordaje de la gestión de riesgos, tales como la Organización Meteorológica Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Los fundamentos de la "**gestión de riesgos**" se encuentran, al menos a nivel Latinoamericano, en la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina, (La RED), organización que desde hace más de 20 años viene generando documentos que dan fundamento teórico a este "enfoque", en contraposición al más antiguo de la "gestión de desastres" (que se orientaba más en lo que sucedía antes, durante y después del desastre).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Parte de este avance epistemológico se encuentra en los documentos de Maskrey (1993) que inicia con el título de “Los Desastres no son Naturales” hasta Briones (2012), en “Perspectivas de Investigación y Acción frente al cambio Climático en América Latina”. Así como otra gran cantidad de documentos generados por La Red.

En el caso de la agricultura, el número de estudios disminuye considerablemente. (Nicholls C., y Altieri M. (Ed), 2013), fundamentalmente desarrollados por la Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al cambio Climático (REDAGRES) y la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) (Altieri M, y Nichols C., 2013), reunidos en su última publicación (Nichols, C. et al, 2015).

Los estudios resaltan por lo general tres grupos de variables; las referidas a las prácticas agronómicas presentes en los sistemas de producción agrícolas (que pueden ser de tipo agroecológicas o no), las condiciones naturales del terreno o la localidad (considerando la biodiversidad en algunos de estos grupos) y las denominadas “variables culturales”, señaladas pero en pocos casos precisadas.

El análisis de la diversidad como una variable que aumenta la resiliencia de los ecosistemas es reconocida en innumerables documentos “La pérdida de la diversidad biológica altera las funciones de los ecosistemas y los hace más vulnerables a las sacudidas y las perturbaciones, menos capaces de recuperarse y menos aptos para proporcionar a los seres humanos los servicios necesarios” (CBD, 2006, pág. 2). La medición de la diversidad es una práctica común en las ciencias biológicas y en especial en la ecología, no así en la producción agrícola, donde la agroecología está introduciendo nuevos elementos conceptuales. Según plantea Altieri (2013, pág. 8) la heterogeneidad de la agricultura campesina-indígena y la diversidad de estrategias que los campesinos han utilizado hacen estos sistemas más resilientes que los comerciales, afirmación que viene siendo sustentada por numerosos autores (Regalsky P., 2009), (Altieri, 2014).

En lo concerniente a las bases teóricas que sustentan el ámbito cultural son producto de un arqueo bibliográfico que rastreó tres tendencias fundamentales: el aspecto filosófico de donde procede la noción de cultura: Kant, Hegel, el Idealismo Alemán y los desarrollos filosóficos posteriores que conectan en este sentido; un segundo aspecto de tipo antropológico basado sobre todo en el pensamiento antinómico de Herder y Wilhelm Von Humboldt que son la base de los estudios antropológicos actuales; y por último, un tercer aspecto donde se revisaron las corrientes que desde la perspectiva de la Postmodernidad (Scruton; Lipovetsky; Eagleton; Barker, etc.) han alterado y visionado la cultura desde ángulos nuevos que en algunos casos han desembocado en un relativismo cultural.

Este estudio generó herramientas para levantar información en cinco “grupos de variables” principales, agrupados en tres instrumentos, para un total de 36 indicadores, lo que supera con creces estudios similares. Los resultados se muestran en la siguiente tabla, pero una discusión pormenorizada escapa a la extensión limitada de la presente publicación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Identificación de variables.

Variable	Dimensión	indicador
Complejidad del Paisaje circundante	1 Estado de los Ecosistemas circundantes	Existencia de Áreas bajo Régimen de Administración Especial (Parques, monumentos) Procesos erosivos Diversidad Ecotono
Servicios de apoyo en Nodo externo	2 Servicios Públicos	Salud Educativos Culturales Abastecimiento Religiosos Producción
	3 Comunicación	Vialidad Transporte
Calidad de vida (Comunidad)	4 Servicios Internos	Electricidad Agua Potable Red de Cloacas Desechos sólidos Comunicación
	5 Organización	C. Comunal Producción Religiosas Organismos del estado Capacitación
Sistemas de Producción	6 Propiedades de la UP	Tamaño Loteamiento Pendientes Erosión
	7 Diversidad Vegetal	Diversidad de cultivos Huertos Semillas Manejo de malezas Manejo de plagas Rotación de cultivos Conservación especies locales
	8 Manejo de suelo y agua	Materia orgánica Barreras vivas Terrazas Mecanización Riego
Saberes culturales ligados a la agricultura	9 Personalidad Subjetiva	Atributos Toma de decisiones Hábitos
	10 Socialidad.	Núcleo familiar Convivencia intergeneracional
	11 Identidad Cultural (Comunidad)	Valores y normas Religión Mitos y Tradiciones
	12 Territorialidad	Conservación del ambiente Migración Fronteras

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Las mediciones se muestran por lo general en gráficos «multiejes» o radiales, por lo que se decidió que cada indicador tendría una "función de utilidad" aplicable para la valoración del 1 al 5. Considerando que 1 es el peor comportamiento y 5 el mejor.Las mediciones así definidas permitirían agrupar o no indicadores en torno a cierta dimensión (por ejemplo utilizar el valor medio, de los seis indicadores de servicios públicos para definir un solo valor de este) y también en variables.

Algunos estudios que utilizan estas valoraciones pueden observarse en Nichols et al., (2015).

Conclusiones

En algunos casos existe coincidencia en su intervención como definitoria de vulnerabilidad, riesgo, pero no siempre en su forma de medición y comportamiento, en otros; se precisa de un número mayor de estudios, como el que se generará y de integrar un cuerpo coherente de conceptos.

En el caso de la agri-cultura, debe entenderse ésta como una forma de expresión de la cultura de las sociedades rurales, por tanto no sería correcto hablar de resiliencia y vulnerabilidad del agrosistema de forma independiente de las poblaciones que los generan, de allí nuestro concepto de resiliencia de las comunidades rurales, precisamente porque la resiliencia consiste, fundamentalmente, en la capacidad de recuperar "un sistema" pero éste depende de la intervención humana, por lo tanto, cultural.

La disminución de la vulnerabilidad de las poblaciones rurales tiene que producirse desde un incremento en el capital cultural de las mismas para propiciar un rescate de variedades locales con potencial de producción (diversidad genética) y un aumento de la complejidad de los agrosistemas. Paralelo a su conocimiento debe ir su valoración tal como plantea Aguilera (1997, pág. 304), como una "aproximación válida en la búsqueda de un enfoque y lenguaje común que nos permita establecer diálogos y ofrecer conocimientos a un universo ajeno a discusiones específicas en el contexto del pensamiento científico".

Referencias bibliográficas

Aguilera M & J Silva (1997) Especies y Biodiversidad. (Interciencia, Ed.) Interciencia, 6(22), 209 -306.

Altieri M & Nichols C (2013) Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. En N. C. (Ed), C. Nichols, & M. Altieri, Agroecología y Cambio Climático. Metodologías para evaluar la rsilencia socio-ecológica en comunidades rurales (págs. 7-20). Lima: Redagres.

Altieri N (2014) El papel de la biodiversidad en la agricultura campesina en América Latina. (Asociación Ecología, Ed.) Leisa, 30(1), p 5-9.

Briones F (2012) Perspectivas de Investigación y Acción frente al cambio Climático en América Latina. Mérida: La Red.

CBD (2006) Perspectiva Mundial sobre la diversidad Biológica 2. Montreal: Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica.

Maskrey A (1993). Los Desastres no son Naturales. Bogotá: La Red.

Nicholls C & Altieri M (Ed). (2013). Agroecología y Cambio Climático. Metodología para evaluar la resilencia socio-ecológica en comunidades rurales. Lima: Redagres.

Nichols C et al (2015) Agroecología y el Diseño de Sistemas Agrícolas resilientes al cambio Climático. Lima: REDAGRES-SOCLA.

Regalsky P (2009) Estrategias Campesinas Andinas de Reducción de Riesgos Climáticos. Estado del arte y avances de investigación en los Andes Bolivianos. Cochabamba: CENDA-CAFOD.

UNEIRD (2008) La gestión de Riesgos de Desastres Hoy. Naciones Unidas.

UNISDR (2009) Terminología sobre reducción de Riesgo. Ginebra, Suiza: Naciones Unidas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-102 Impacto de la degradación de bosques ribereños en la riqueza y abundancia en Isoptera y Formicidae en la Amazonia Oriental.

Stefania Pinzón Triana[1], Alexandra Rocha da Piedade [2], Guillaume Xavier Rousseau[3]

[1]Estudiante de Doctorado del Programa de Pos-graduación en Agroecología, UEMA, Brasil, estephye@msn.com; [2]Estudiante de Maestría del Programa de Pos-graduación en Agroecología, UEMA, alexandra_rochapyer@hotmail.com; [3]Prof. Dr. do Programa de Pos-graduación en Agroecología, UEMA, guilirous@yahoo.ca.

Resumen
Formicidae e Isoptera han sido comúnmente usados en estudios de caracterización forestal. En el presente estudio se determinó el efecto de cuatro niveles de degradación de los bosques Pepital y Grande (Alcântara-Maranhão-Brasil) en la riqueza de hormigas y termitas, muestreados en los períodos seco y lluvioso con el método TSBF modificado. Para Formicidae fueron identificadas 85 especies, cuya riqueza fue mayor en el período seco, con diferencia significativa entre los bosques de sucesión secundaria comparadas con áreas de uso antrópico. Isoptera con 38 especies, mostró una riqueza mayor en los bosques secundarios en el periodo seco y en el río Grande en ambos periodos. Concluimos que la degradación tiene un fuerte efecto en la riqueza de termitas y de hormigas, con valores mínimos en el sistema de uso antrópico. Se destaca la potencialidad de los dos grupos como bioindicadores de degradación de los bosques ribereños.
Palabras clave: bosque ribereño; degradación; bioindicador.

Abstract: Formicidae and Isoptera have been commonly used in forest characterization studies. The objective in this study was determined the effect of four levels of degradation of Pepital and Grande forests (Alcantara-Maranhao-Brazil) on the Formicidae and Isoptera richness. Sampling was realized during dry and wet seasons, using the TSBF modified method. For Formicidae, 85 species were identified, its richness was higher in the dry season, also showed significant difference for secondary forests compared to anthropic use areas. For Isoptera, 38 species were identified, significant differences were observed in richness of secondary forests during the dry season and Grande forest for both season. We concluded that the degradation has a strong effect on the richness of ants and termites, with minimum values in the anthropic areas. We highlight the potential of the two groups as bioindicators of riparian forests degradation.
Keywords: riparian forest; degradation; bioindicator.

Introducción

A pesar de la alta diversidad de especies que conforman el grupo de la macrofauna, se considera que existen grupos taxonómicos o especies que son más sensibles las mudanzas y por eso más relevantes para su estudio como indicadores; de acuerdo con Stork & Eggleton (1992), estas especies y/o grupos de especies presentan elevadas densidades o desempeñan un papel crítico en la cadena alimentar, lo que considera que la pérdida de estas especies conlleva a la modificación de la cadena trófica. El valor de los grupos con mayores densidades y con potencial bioindicador será discutido para los fines del presente estudio.

El infraorden Isoptera comprende las termitas, insectos sociales de amplia distribución que viven en comunidades numerosas de individuos divididos en castas (Rafael et al., 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Brasil, por su extensión territorial y grande diversidad ecológica, tiene una de las termito-faunas más diversas del mundo (Constantino, 1999), con el registro de cerca de 308 especies (Constantino, 2008). Ecológicamente, las termitas son reconocidas por ser responsables de la descomposición de la materia orgánica, no obstante, sus hábitos tróficos son variados; de acuerdo con Eggleton et al. (1996), están divididos en: xilófagos, aquellos que se alimentan de madera; ceifadores o comedores de hojarasca, termitas que fragmentan y/o se alimentan de madera y otros componentes de la hojarasca; humívoros o geófagos, que se alimentan de suelo; e intermediarios, termitas que se alimentan de la interface suelo/madera, encontrados (en suelo o troncos) donde el suelo está mezclado con madera altamente descompuesta.

También es de destacar el papel de las hormigas (Formicidae), insectos Hymenoptera divididos en castas, con multiplicidad de hábitos alimenticios y hábitats. Pueden ser depredadores, carroñeros, colectores y/o productores de hongos, todas con una adaptación distinta en las mandíbulas, dependiendo del tipo de presa o alimento (Branstetter & Sáenz, 2007). Con la construcción de nidos, estos organismos modifican la estructura física y redistribuyen compuestos órgano-minerales en el suelo, mejorando así la infiltración de agua en los perfiles internos, mediante el aumento de la porosidad. Son relativamente fáciles de colectar y de identificar, existe un amplio material bibliográfico sobre la taxonomía y ecología de Fomicidae y ha sido uno de los grupos comúnmente usados en los estudios de diagnóstico y restauración de áreas degradadas.

Debido a que tanto las hormigas como las termitas se adaptan bien a una amplia gama de entornos, presentan una función resiliente y sobreviven en los sistemas a pesar del cambio climático y los niveles de perturbación ambiental (Lobry De Bruyn, 1999; Perfecto & Snelling, 1995), no siempre se pueden encontrar diferencias en los valores de riqueza y abundancia en ambientes contrastantes. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto a través de un gradiente de degradación en los bosques ribereños de los ríos Pepital y Grande (Alcántara-MA) en la abundancia y riqueza de Formicidae e Isoptera, para evaluar el uso potencial de estos grupos como bioindicadores en áreas de conservación forestal local.

Metodología

Se establecieron tres bloques de muestreo por río, cada uno con cuatro parcelas de 50 x 20m, una para cada nivel de degradación de los bosques: muy alta-D1 (cultivo o pastizales), alta-D2 (matorral <7m de altura), media-D3 (bosque secundario >7m<15m) y baja-D4 (bosque secundario> 15m), totalizando 24 parcelas, cada una siguiendo el modelo que se muestra en la figura 1.

El muestreo se llevó a cabo durante los períodos seco y lluvioso, usando el método TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) modificado (Anderson & Ingram, 1993). En cada parcela fueron recolectados cinco monolitos de 25cm x 25cm y 10cm de profundidad, dispuestos en zig-zag a 2m de la línea media longitudinal de la parcela y orientados en sentido naciente-desembocadura (figura 1), en el periodo lluvioso los monolitos fueron retirados del lado opuesto al realizado durante la estación seca. Fueron muestreados un total de 120 monolitos por periodo. Los organismos recolectados fueron contados, ordenados e identificados hasta el nivel de especies en las instalaciones del INPA Manaus-Amazonas.

Los datos de diversidad de especies fueron analizados utilizando la frecuencia de registros (incidencia) de la especies en cada área muestreada y no por el número de individuos, siendo la frecuencia el parámetro más adecuado para insectos sociales como las hormigas, debido a la divergencia entre el número de individuos por colonia (Longino et al., 2002). Se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

realizó un análisis de varianza (ANOVA) con tres factores: periodo (seco y lluvioso), bosques ribereños (Pepital y Grande) y niveles de degradación. Se compararon los promedios mediante el test de Tukey ($p \leq 0.05$) con el uso del software R (R Development Core Team, 2008).

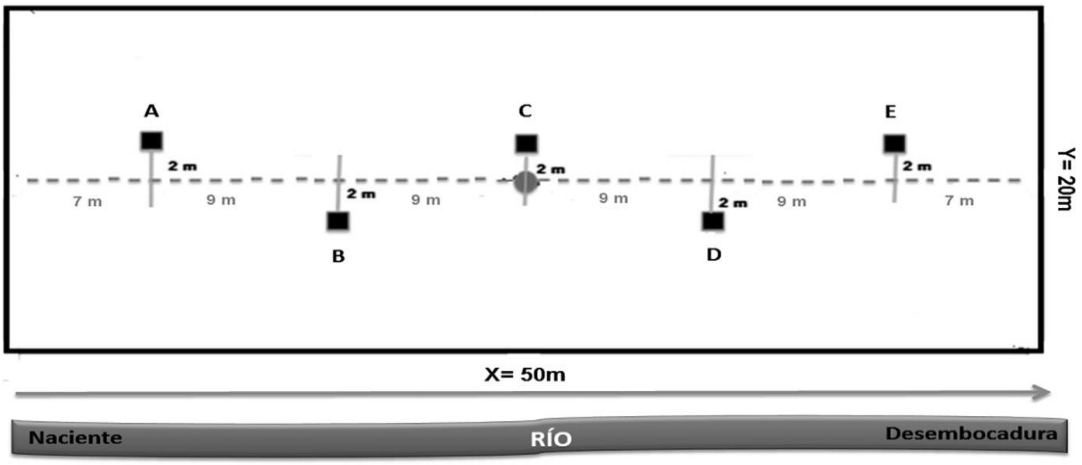


FIGURA 1. Parcela experimental para el muestreo de la macrofauna del suelo en un gradiente de degradación de los bosques ribereños Pepital y Grande - Alcântara (Maranhão). **A-E** monolitos muestreados.

Resultados y discusión

Los resultados determinan que la abundancia y riqueza de Formicidae, con 2034 individuos separados en 82 especies, tienen valores significativamente más altos en la estación seca (figura 2), debido probablemente al leve encharcamiento de las áreas en la temporada de lluvias, contrario a lo que informado por Vasconcellos et al. (2013) que obtuvieron picos más altos de abundancia en la temporada de lluvias en los bosques ribereños de Mata Atlántica. Sin embargo, Pimentel et al. (2011), en un bosque secundario concluyen que existe una relación positiva entre el verano y la ocurrencia y la densidad de grupos de macrofauna en un sistema agroforestal con café.

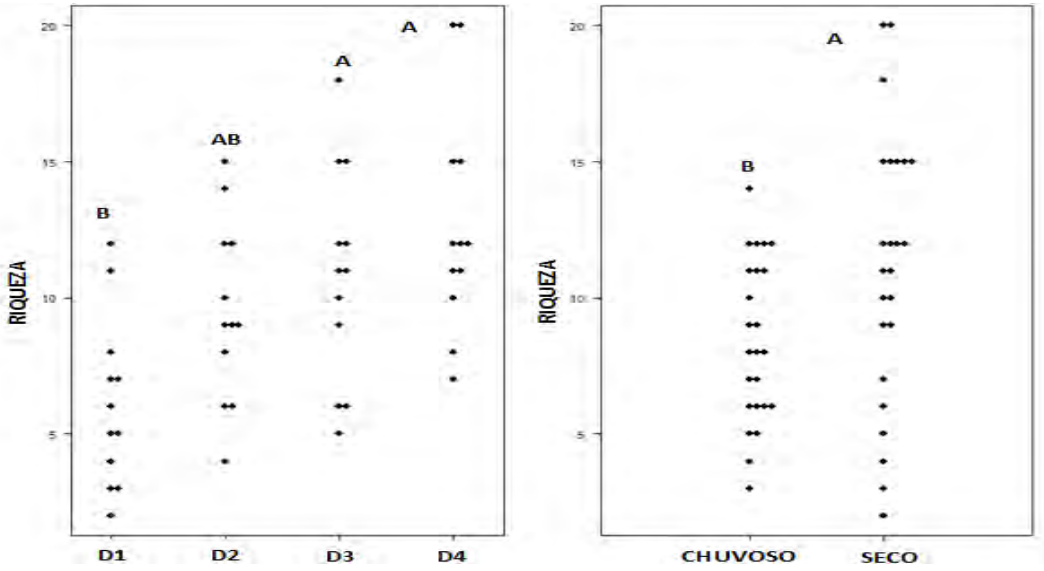


FIGURA 2. Variabilidad de la riqueza de Formicidae en el gradiente de degradación y período. Letras diferentes entre el conjunto de parcelas por degradación y periodo representan diferencia estadística al nivel P≤0.05, de acuerdo con el test T-Tukey. D1: degradación muy alta; D2: degradación alta; D3: degradación media; D4: degradación baja.

Para el infraorden Isoptera, 5986 individuos fueron separados en 38 especies. La riqueza de las termitas en los niveles de degradación media y baja durante el periodo seco fue significativamente mayor en comparación con lo observado en áreas con degradación muy alta (figura 3).

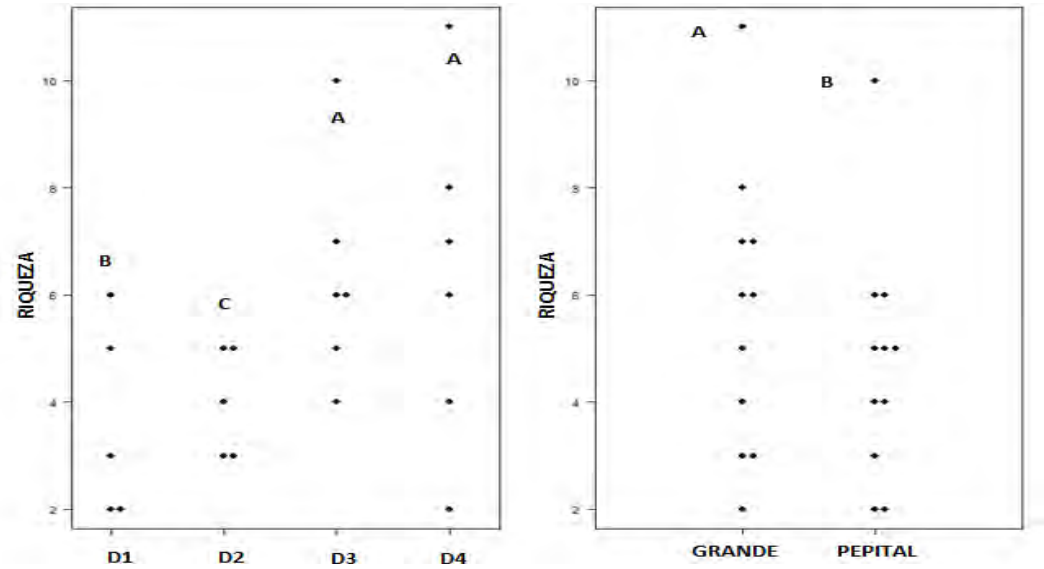


FIGURA 3. Variabilidad de la riqueza de Isoptera en el gradiente de degradación en el periodo seco y bosque ribereño en los dos periodos. Letras diferentes entre el conjunto de parcelas por degradación y río representan diferencia estadística al nivel P≤0.05, de acuerdo con el test T-Tukey. D1: degradación muy alta; D2: degradación alta; D3: degradación media; D4: degradación baja.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Hubo una mayor riqueza de termitas en el bosque ribereño del río Grande, lo que sugiere un abundante suministro de madera y materia orgánica remanente de la perturbación inicial de tala y quema (Celentano et al., 2014), un fenómeno antes registrado en la Amazonia por DeSouza & Brown en 1994. Estudios anteriores evidencian el efecto degradación de los bosques en la composición de Isoptera. Bandeira et al. (2003), en un estudio del infraorden en la Mata Atlántica, señalan que la diversidad se redujo drásticamente por la perturbación del hábitat, en comparación con la incidencia casi nula en un área bajo monocultivo anual, seguido por el bosque secundario y primario, éste último mostró los mayores valores de riqueza.

Finalmente no hubo diferencia significativa en la composición de las especies en ambos grupos, lo que puede indicar una migración de estos organismos desde los bosques adyacentes. En el estudio de Gongalsky et al. (2012) se demostró en áreas de vegetación baja, media y alta que la mayoría de los grupos funcionales de la macrofauna del suelo habían disminuido un 46%, siendo los herbívoros de la capa de suelo de 0-10cm los más afectados, también se observó un marcado efecto de la heterogeneidad del paisaje en la supervivencia de los grupos y la capacidad de ciertos grupos como las termitas, de recolonizar áreas después de la quemada.

Conclusiones

El cambio en el uso del suelo tiene un fuerte efecto sobre la riqueza de Isoptera y la abundancia y riqueza de Formicidae, reflejando la relación directa con el gradiente de degradación, presentando valores mínimos en el sistema de uso antrópico de cultivos y pastizales. Se destaca el potencial de los dos grupos como bioindicadores de la degradación de los bosques ribereños de la Amazonia.

Referências bibliográficas

Anderson JM & JSI Ingram (1993) Tropical Soil Biology and Fertility: a handbook of methods, 2a ed. Anderson, and Ingram, eds. CAB International, Wallingford, UK: 89-112.

Bandeira AG, Vasconcellos A, SILVA M & R Constantino (2003) Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland humid forest in the Catinga domain, Brazil. Sociobiology, 42 (1): 117-127.

Branstetter MG & YL Sáenz (2007) Las hormigas de guatemala. In: Biodiversidad de Guatemala, 2 ed, Cano B & JC Schuster Editores: 221–268.

Celentano D, Rousseau GX, Engel VL, Façanha CL, de Oliveira EM & EG de Moura (2014) Perceptions of environmental change and use of traditional knowledge to plan riparian forest restoration with relocated communities in Alcantara, Eastern Amazon. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 10 (11): 4-15.

Constantino R (1999) Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, 40 (25): 387-448.

Constantino R (2008) Termites (Isoptera) in South America: In: Capinera JL (Ed.). Enciclopédia of Entomology, 2 ed, Berlim Springer, 4: 3747-3754.

Desouza F & V Brown (1994) Effects of habitat fragmentation on amazonian termite communities. Journal of Tropical Ecology, 10 (2), 197-206.

Eggleton P, Bignell DE, Sands WA, Waite B, Wood TG & JH Lawton (1996) The species richness (Isoptera) under differing levels of forest disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, southern Camerron. Journal of Tropical Ecology 11: 85-98.

Gongalsky KB, Malmström A, Zaitsev AS, Shakhab SV, Bengtsson J & T Persson (2012) Do burned areas recover from inside? An experiment with soil fauna in a heterogeneous landscape. Applied Soil Ecology 59: 73-86.

Lobry de Bruyn LA (1999) Ants as bioindicators of soil function in rural environments. Agriculture, Ecosystems and Environment 74: 411-425.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Longino, JT, Coddington J & RK Colwell (2002). The ant fauna of a Tropical rain Forest: Estimating species richness three different ways. Ecology. 83:689-702.
Perfecto I & R Snelling (1995) Biodiversity and the transformation of a tropical ecosystem: Ants in coffee plantations. Ecological Applications 5: 1084-1097.
Pimentel MS, Polli Hde & AMde Aquino (2011) Bioindicators of soil quality in coffee organic cultivation systems. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 46 (5): 546-553.
R Development Core Team (2008) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.
Rafael JA, Melo GA, Carvalho CJBde, Casari SA & R Constantino (2012) Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia: Ordem Isoptera. Holos Editora: 311-322.
Stork NE & P Eggleton (1992) Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. American Journal of Alternative Agriculture, 7: 38-47.
Vasconcellos RLF, Segat JC, Bonfim JA, Baretta D & EJBN Cardoso (2013) Soil macrofauna as an indicator of soil quality in an undisturbed riparian forest and recovering sites of different ages European Journal of Soil Biology, 58: 105–112.

A4-103 Crise Hídrica: Picuí – PB e São Paulo - SP, Qual a Diferença?

Pereira, Frederico Campos[1]; Lima, Anny Kelly Vasconcelos de Oliveira[2]; Agra, Fabiana de Fatima Medeiros[3]; Silveira, Thyago de Almeida[4]; Coelho, Julineide Gadelha Silvestre[5].

[1]Prof. Dr. IFPB; fredcampos2000@yahoo.com.br. [2]Drª Bolsista DCR IFPB/FAPESQ/CNPq; annykellyv@hotmail.com. [3]Advogada, Autônoma; fagradvocacia@yahoo.com.br. [4]Prof. MSc. IFPB; thyago.silveira@gmail.com. [5]Graduanda Agroecologia IFPB; julineidegadelha@gmail.com.

Resumo
As ações antrópicas que resultaram em grandes degradações como o descaso com a proteção ciliar, o aumento da poluição, o assoreamento dos rios, a aceleração do desmatamento ressalta a importância de se ter uma visão sistêmica da água que permitirá aos atuais e futuros gestores a possibilidade de adotar ações integradas de prevenção dos problemas e antecipação de soluções sistêmicas. Por meio da pesquisa e adoção de técnicas de manejo florestal sustentável (MFS), proteção das nascentes, manejo de bacias hidrográficas com comitês que de fato representem a sociedade e tomem ações enérgicas de proteção aos mananciais, uso econômico e inteligente da água na tentativa de modificar a exploração tradicional e predatória desse recurso. São procedimentos técnicos e de gestão que visam uma integração afirmativa que criem impactos positivos no meio ambiente. Esse artigo aborda duas realidades distintas, e demonstra o despreparo dos gestores para agir de forma antecipada frente aos problemas de gestão hídrica, independentemente da localização do município, no nordeste ou no sudeste do país. Ao longo do texto são discutidas várias facetas da crise de gestão hídrica. Este artigo aponta que a gestão dos recursos hídricos, em municipios de todos os portes, deve ser amparada no planejamento, na organização e na administração de atividades econômicas e sociais para que se possa usar de maneira coerente os recursos hídricos, cada vez mais escassos e de baixa qualidade para o uso de todos.
Palavras chave: gestão; recursos hídricos, semiárido, sudeste.

Abstract: Human actions that resulted in large degradations as the neglect of the riparian protection, increased pollution, silting of rivers, the acceleration of deforestation highlights the importance of having a systemic view of the water that will allow current and future managers the possibility to adopt integrated actions for the prevention of problems and anticipating systemic solutions. Through research and adoption of sustainable forest management techniques (MFS), protection of springs, watershed management with the fact that committees represent the society and take strong action for the protection of water sources, economical and intelligent use of water in an attempt to modify the traditional and predatory exploitation of this resource. Are technical and managerial procedures to an affirmative integration that create positive impacts on the environment. This article addresses two distinct realities, and demonstrates the lack of preparation of managers to act early front way to water management problems, regardless of the municipality's location in the northeast or southeast. Throughout the text are discussed various facets of water management crisis. This article points out that the management of water resources in municipalities of all sizes should be supported in planning, organization and administration of economic and social activities so that you can use in a coherent way water resources, increasingly scarce and low quality for use at all.
Keywords: management; water resources, semiarid, southeast.

Introdução

Percebe-se nos dias atuais uma das mais graves crises de gestão dos recursos ambientais da História recente da humanidade. No Brasil não é diferente. O avanço da degradação ambiental é patente em todos os aspectos e de forma alarmante e uniforme em todos os nossos biomas.

É comum a veiculação de notícias sobre os níveis de reservatórios que abastecem as grandes cidades, sendo aqueles que estão mais próximos aos grandes centros urbanos os que merecem maiores destaques e o maior foco quando divulgados na mídia. O caso do reservatório Cantareira (figura 1), que abastece a cidade de São Paulo, é um dos que estamos acompanhando diariamente em todos os veículos de informação.

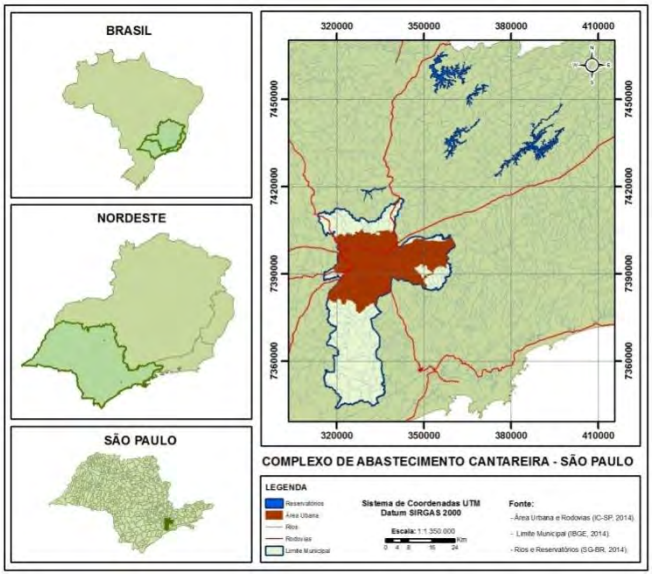


FIGURA 1. Localização do sistema Cantareira em São Paulo que encontra-se com 18% de sua capacidade após as recentes chuvas caídas na região.

Em materia publicada no jornal O Povo no dia 8 de abril de 2013, o Professor da UFPB Daniel Duarte Pereira comentou que: “A seca é o despreparo da população e dos gestores perante o fenômeno da estiagem”, de fato sabe-se que nas regiões semiáridas a estiagem é um fenômeno cíclico que acontece periodicamente, mas ao mesmo tempo municípios e o Estado não se preparam com obras adequadas nem políticas públicas estruturantes que tratem essa problemática com a atenção que merece.

Para entender que, tanto municípios que já vivenciam esse drama, como Picuí inserida no Seridó da Paraíba (açude Várzea Grande - figura 2) e outros como São Paulo, no Sudeste brasileiro, que até então não havia sentido de perto essa questão, é que realizou-se a pesquisa que evidenciou o despreparo dos gestores frente a um problema sério, a gestão dos recursos hídricos com garantía de qualidade e quantidade para a população brasileira.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

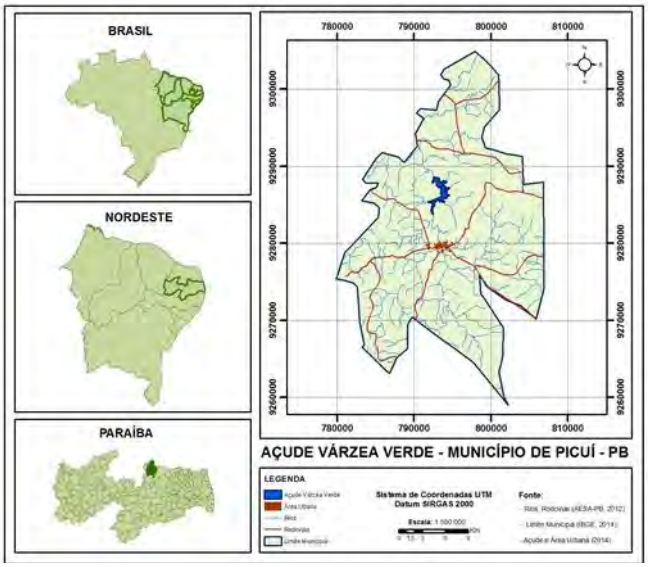


FIGURA 2. Localização do Açude Várzea Grande em Picuí – PB, que encontra-se com 12,5% de sua capacidade.

Metodologia

Esse artigo baseou-se em estudos e pesquisas em periódicos, livros, nas mídias televisiva e escrita, em sites e em redes sociais sobre a problemática da gestão hídrica em municípios distantes geograficamente entre sí, pertencendo a diferentes regiões e inseridos em biomas também díspares. Os fatores levado em conta para a fundamentação deste artigo versa sobre diversos parámetros da gestão e inclui perdas no sistema, efluentes, uso de tecnologías sustentáveis, etc. Realizaram-se entrevistas abertas e gravadas com habitantes das duas regiões, além de debates com estudantes do curso superior de Agroecologia do IFPB campus Picuí para verificar sua percepção sobre a importância da água e como ela é gerida em distintas regiões. As opiniões emitidas foram socializadas e divulgadas por meio de mesa-redonda, painéis e oficinas com outros estudantes e utilizadas na confecção desse artigo.

Discussão

É notório o descaso com as matas ciliares tanto em sistemas hidrológicos intermitentes quanto em rios e tributários permanentes. Não há hoje uma preocupação em preservar a mata ciliar, que é uma vegetação essencial ao equilíbrio ambiental, portanto, deve-se dedicar uma atenção especial assim como sua preservação e a sua recuperação garantem a proteção dos recursos hídricos e a vida dos seres vivos. A ausência da mata ciliar faz com que a água da chuva escoe sobre a superfície, não permitindo sua infiltração e armazenamento no lençol freático. Com isso, reduzem-se as nascentes, os córregos, os rios e os riachos.

Comparar o que acontece em regiões tão distintas é entender que ações como a derrubada de árvores, as queimadas, o avanço das pastagens, lotear áreas de mananciais, despejar lixo em córregos e rios, impermeabilização do solo, são alguns dos crimes ambientais que o homem comete contra a sua própria espécie.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Não há a devida atenção dada pelos gestores municipais aos esgotos, efluentes urbanos ou águas servidas do seu municipio independentemente do seu tamanho. Estes são resíduos líquidos provenientes de comércios, indústrias e domicílios e que necessitam de tratamento adequado para que sejam removidas as impurezas e assim possam ser devolvidos à natureza sem causar danos ambientais e à saúde humana. Geralmente a própria natureza possui a capacidade de decompor a matéria orgânica presente nos rios, lagos e no mar. No entanto, no caso dos efluentes, a matéria em grande quantidade exige um tratamento mais eficaz em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que, basicamente, reproduz a ação da natureza de maneira mais rápida (Von Sperling, 1995), o que não se observa de forma sistemática como produto de políticas públicas em nossas cidades.

Perdas no sistema de abastecimento é outra problemática que não é dada uma maior atenção por parte dos gestores municipais. A deterioriação das redes e ramais ao longo dos anos pode provocar rompimentos nas tubulações, o que gera vazamentos em que a água é escoada pelas redes de esgoto ou pelas redes de água pluvial, impossibilitando que o problema seja visivelmente detectado, muitas vezes durante um período bastante prolongado. Sabe-se que todas as unidades de um sistema de abastecimento de água (captação, elevação, adução, tratamento, reserva e distribuição) são locais passíveis de perdas, mas é na distribuição que acontecem os mais altos índices (Hunaidi et al., 2000), seja pela falta de manutenção adequada da infraestrutura, seja pela proximidade do usuário final, que pode beneficiar-se do abastecimento por meios ilícitos. Isso é outro descaso que presenciamos em ambos municipios.

Concretamente é importante que os gestores analisem duas ações que de fato respondem positivamente a esta crise hídrica, mas que ao mesmo tempo causa ainda polêmica: O programa 1 milhão de cisternas e a transposição de bacias hidrográficas. Durante séculos, a construção de grandes obras hídricas se apresentou como a principal solução para o problema de abastecimento de água da região Semiárida do Brasil (SAB). Atualmente em contrapartida as “velhas” políticas de combate às secas, têm surgido nessa região outras técnicas de utilização das águas, principalmente as das chuvas. Este conjunto de técnicas, chamadas Tecnologias Sociais Hídricas (TSH), tem como principal objetivo melhorar a forma de captação de água, assim como seu armazenamento e uso sustentável. São esas técnicas que precisam ser adotadas pelos gestores nas bacias hidrográficas dos mais diversos tamanhos.

As cisternas de placa que é uma TSH que mais se destaca, é construída no semiárido brasileiro e permite o armazenamento de até 16 mil litros de água no quintal da casa de cada família beneficiada. O sistema capta água da chuva por meio do telhado e garante abastecimento para a população durante os meses de estiagem. Os três meses chuvosos no semiárido são suficientes para garantir água para consumo doméstico pelo resto do ano para uma família de até cinco pessoas.

Por fim o despertar da consciencia ecológica no uso (e reúso) água e a educação ambiental surgem como alternativas de manejo sustentáveis e entendimento do uso consciente desse recurso. A devolução das águas residuais ao meio ambiente deverá prever, se necessário, o seu tratamento, seguido do lançamento adequado no corpo receptor que pode ser um rio, um lago ou mar. Esgoto são as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. Nesses dois ecossistemas comentados devemos fazer ações de educação ambiental. À medida que os recursos hídricos vão se tornando escassos, mais se buscam maneiras para a reutilização da água disponível. Um dos procedimentos é o reaproveitamento da água proveniente do tratamento de esgoto, principalmente para fins agrícolas, por ser este o maior consumidor de água e também por

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

não exigir água com referência à sua qualidade. Com as consequências da falta de água, usar recursos e meios sustentáveis estão sendo imprescindíveis e de grande valor.

A reutilização da água encontra-se como uma gama significativa de aplicações potenciais. O uso de efluentes tratados na agricultura, para fins não potáveis, se constitui em instrumento poderoso para restaurar o equilíbrio entre oferta e demanda de água em diversas regiões, sendo esta a maior consumidora. Cabe entanto, institucionalizar, regulamentar e promover o reuso de água, fazendo com que a prática se desenvolva de acordo com princípios técnicos adequados, seja economicamente viável, socialmente aceita, e segura, em termos de preservação ambiental e de proteção dos grupos de riscos envolvidos.

Considerações finais

O que se conclui é que não há diferenças entre a crise que ora ocorre no município de Picuí na Paraíba e o momento tenso que vive a megalópole São Paulo – SP com o colapso anunciado do sistema Cantareira de abastecimento. Ambos necessitam de um amplo e eficiente gerenciamento planejado e que contemple ações que preocupem-se com a preservação de matas ciliares, nascentes e microbacias hidrográficas. Ao mesmo tempo que cuide das perdas do sistema de distribuição, que preocupem-se com centrais de tratamento, que as águas servidas sejam tratadas assim como os efluentes doméstico e de outras fontes, além de implantarem sistemas eficientes de tratamento de esgotos antes de devolverem as águas servidas para os rios.

Referências bibliográficas

Hunaidi, O.; Chu, W.; Wang, A. & Guan, W. (2000). Detecting Leaks in Plastic Pipes. Journal of the American Water World Association, 92(2), 82-94.

O Povo, Jornal de Fortaleza, materia do dia 08 de abril de 2013. Link http://www.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2013/04/08/noticiasjornalcotidiano,3035054/tecnologias-e-projetos-para-conviver-com-o-semiarido.shtml; acesso em 02 de abril de 2015 ás 23:00 hs.

Von Sperling, Marcos (1995) Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias - Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, v.01. Minas Gerais: ABES, 1995.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-112 Sostenibilidad de agroecosistemas pampeanos regados complementariamente con aguas subterráneas.

Génova, L.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.
hidroagri@agro.unlp.edu.ar

Resumen
El riego complementario de maíz, soja y trigo en 200.000 ha pampeanas, altera la calidad del suelo. Para ampliar la información sobre el impacto del riego, se generaron indicadores de calidad de suelos y aguas con la siguiente hipótesis: el sistema de manejo agronómico de cultivos extensivos bajo riego complementario es sustentable. En 133 muestras de agua subterránea se midieron pH, CE_a y RAS y en 180 lotes agrícolas se extrajeron muestras compuestas de suelos en pre y postemporada de riego, midiendo MO, CIC, CE_{ex} y PSI, caracterizando la resistencia RT y resiliencia RL con los modelos de Herrik y Wander. Todos los sistemas resultaron resilientes, alternando incrementos de indicadores salinos en postemporada con decrementos en pretemporada, sin alcanzar magnitudes identificatorias de degradaciones drásticas y/o irreversibles, consecuencia del lavado de sales por las lluvias y del intercambio catiónico. Se concluye que el sistema de manejo agronómico de cultivos extensivos regados complementariamente es sustentable.
Palabras-clave: resiliencia edáfica; calidad de agua; sistemas de manejo agronómico bajo riego.

Abstract: The complementary irrigation of corn, soybeans and wheat over 200,000 ha alters soil quality. For further information on the impact of irrigation, quality indicators of soil and water were generated, with the following hypotheses: agronomic management system of field crops under complementary irrigation is sustainable. In 133 groundwater samples pH, EC_w and SAR were measured. Over 180 agricultural lots, soil samples pre and postseason irrigation were extracted, measuring OM, CEC, EC_{ex} and ECP, characterizing the resistance RT and resilience RL with models of Herrik and Wander. All the systems irrigated were resilient, alternating increments of the saline indicators values at postseason and decrements at preseason, without reaching magnitudes identifying drastic degradation and/or irreversible, consequence of salt leaching by rain and cation exchange. It is concluded that the system of agronomic management of field crops under complementary irrigation is sustainable.
Keywords: resilience soil; water quality; agronomic management systems under irrigation

Introducción

El riego complementario de cultivos extensivos en la región pampeana disturba al suelo. Desde una perspectiva individual, el productor agropecuario optimizó su actividad económica incorporando el riego, que actualmente ocupa 200.000 ha (PROSAP, 2006), pero desde una perspectiva social, es necesario asegurar la sustentabilidad de los agroecosistemas. Masera et al. (1998) propusieron la utilización de criterios de diagnóstico para medir la sustentabilidad de sistemas de manejo agrícolas. Un criterio de diagnóstico integral es la calidad del suelo, con el enfoque de Parr et al. (1992). Warkentin (1996) resumió las relaciones entre sustentabilidad y resiliencia (RL), afirmando que la calidad del suelo es la llave de la sustentabilidad y Doran et al. (1996) aportaron que la dirección de la calidad del suelo con el tiempo es un indicador primario del manejo sustentable. Lal (1997) aconsejó realizar experimentación de campo para colectar datos que permitan vincular

calidad, degradación y RL del suelo e identificar indicadores. Seybold et al. (1999) clarificaron el concepto de RL y definieron su relación con la calidad de suelo, adoptando la definición de Herrick y Wander (1998): “resiliencia del suelo es la capacidad de un suelo de recuperar su integridad funcional y estructural después de un disturbio”. Williams y Chartres (1999) diferenciaron resistencia (RT) de RL al expresar: "la magnitud de la disminución de la capacidad de un suelo de funcionar RT y la tasa de recuperación RL son dos llaves para medir la sustentabilidad". Cork et al. (2012) sintetizaron los avances de los estudios ecológicos que incluyen los procesos de transformación de insumos en productos que realizan los ecosistemas y los servicios que generan, indicando que son resilientes cuando pueden adaptarse o reorganizarse sin renunciar a la prestación de dichos servicios. Para evaluar la RL edáfica, enfatizaron la importancia de considerar las degradaciones identificando los umbrales de cambio y manifestaron que pueden existir ecosistemas en múltiples estados de estabilidad, por lo que la RL es la propiedad que lo mantiene dentro de los límites de un determinado estado. Aplicando la escala de Lal (1997) concluyeron que el método utilizado es una excelente herramienta para evaluar la sustentabilidad.

Génova (1993) formuló un modelo conceptual sobre la existencia de mecanismos naturales de control de la salinización y sodificación edáfica en la Pampa Húmeda. Posteriormente, realizó una exhaustiva revisión bibliográfica sobre el impacto del riego pampeano (Génova, 2003), citando resultados contradictorios: mientras un grupo de autores manifestaban la inconveniencia de usar aguas subterráneas, otros interpretaban que los disturbios generados por el riego no alcanzaron magnitudes que comprometan la sustentabilidad de los agroecosistemas. Investigando durante 20 años el impacto de distintas calidades de aguas en los suelos pampeanos regados, concluyó que el manejo agronómico bajo riego complementario es sustentable debido a que la RL edáfica no es superada por el riego a causa de procesos recuperativos que mantienen la calidad del suelo (Génova, 2003, 2006, 2007, 2010, 2011, 2013).

El objetivo de este trabajo fue ampliar la información existente sobre el impacto del riego complementario, comparando la calidad de los suelos de secano con los regados durante el período 2005-2013 mediante indicadores y caracterizando la RT y RL edáficas a cambios en la salinidad y la sodicidad, con la siguiente hipótesis: el sistema de manejo agronómico de cultivos extensivos bajo riego complementario es sustentable.

Metodología

Durante el período 2005-2013 se tomaron 133 muestras de agua subterránea desde pozos ubicados en 180 lotes agrícolas de 18 establecimientos localizados en la Zona Núcleo Maicera ZNM bonaerense, obteniéndose los siguientes indicadores: potencial hidrógeno pH_a, conductividad eléctrica CE_a, cationes sodio Na, calcio Ca y magnesio Mg y relación de adsorción de sodio RAS. De cada lote se extrajeron muestras compuestas de suelos a 2 profundidades (0-20 y 20-40 cm), con 4 repeticiones, antes de comenzar y al finalizar cada temporada de riego, determinándose materia orgánica MO, Na, Ca, Mg y potasio K intercambiables, capacidad de intercambio catiónico CIC, pH, conductividad eléctrica del extracto de saturación CE_{ex} y % de sodio de intercambio PSI. Las aguas fueron clasificadas por los métodos del US Salinity Lab. (Richards, 1954) y del Proyecto IPG INTA (1998). Con los datos de CE_{ex} y PSI correspondientes a los suelos de secano y regados, se aplicaron los modelos de Herrik y Wander (1998) para evaluar la RL a cambios de CE_{ex} ($RLCE_{ex}$) y de PSI (RLPSI), para ambas variables $RL=(B-C)(A-C)^{-1}$ (ec.1) y la RT a cambios de CE_{ex} ($RTCE_{ex}$) y de PSI (RTPSI), para los dos casos $RT=C.A^{-1}$ (ec.2), donde A=capacidad de funcionamiento del suelo antes de sufrir el disturbio, B=nivel de recuperación a un nivel de equilibrio estabilizado de funcionamiento edáfico (datos de pretemporada de riego) y C=nivel de la

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

función del suelo inmediatamente después de ocurrido el disturbio (datos de postemporada). Los indicadores de calidad edáfica se agruparon en función de las series de suelos encontradas, definidas en la Carta de Suelos de la República Argentina (1998), comparándose la variación de los mismos a consecuencia del riego. Las RL y RT fueron correlacionadas entre sí y con los indicadores de calidad de aguas y suelos.

Resultados y discusiones

Las aguas de riego resultaron ser todas de naturaleza bicarbonatada sódica, clasificando como C3S2 según el US Salinity Lab. y con ligeras a moderadas restricciones de uso según el IPG-INTA. La tabla 1 muestra los valores medios de los indicadores. Se asume que la clasificación del US Salinity Lab. tiene únicamente valor identificatorio, dada su amplia difusión, pero no es adecuada para pronosticar los efectos del agua en los suelos regados en zonas húmedas (Génova, 2011, 2013). La correlación entre la CE_a y la RAS resultó alta (r^2= 0,88), acompañándose las mayores RAS con las más altas CE_a, lo cual mantiene la aptitud del agua para riego, balanceando la peligrosidad de salinización con la de sodificación de los suelos, como explicaron Ayers y Westcot (1989), en función de los efectos contrarios que generan las sales y el Na en la floculación coloidal.

TABLA 1. Indicadores de calidad del agua de riego de las series de suelos y su clasificación.

Series de suelo	CEa $dS.m^{-1}$	RAS	US Sal Lab.	IPG Sales	INTA Sodio
Chacabuco	1,08	10,35	C3S2	L a M	L a M
Rojas	1,33	13,68	C3S3	L a M	L a M
Ramallo	0,99	7,73	C3S2	L a M	L a M
Urquiza	1,12	8,42	C3S2	L a M	L a M

Referencia: L a M ligera a moderada restricción de uso

Los suelos correspondieron a las series Chacabuco y Gouin (Argiudoles ácuicos), Rojas y Urquiza (Argiudoles típicos) y Ramallo (Argiudol vértico). En la tabla 2 se muestran los indicadores de calidad de suelos y las variaciones porcentuales ocurridas durante los años de riego. La reducción de los indicadores no salinos oscilaron entre 10 y 24% para la CIC, 1 y 10% para el % Ca y 6 y 27% para el %MO. Todos los suelos incrementaron los valores de los indicadores salinos a causa del riego, resultando porcentualmente bajos los aumentos de pH y muy altos los incrementos de la CE_{ex} y del PSI. Estas variaciones de magnitudes de los indicadores se estima que en el caso de CIC, Ca y MO son una consecuencia de la agricultura continua y en el caso del pH, la CE_{ex} y PSI, sus aumentos son debidos al riego.

En la tabla 3 se muestran los promedios de los indicadores salinos de los suelos de secano y regados y de RT y RL. Siempre la CE_{ex} y el PSI de los suelos regados superaron los de secano y los registros de postemporada de riego fueron mayores que los de pretemporada. Este patrón de variación anual de dichos indicadores, coincide con lo reportado por Génova (2003, 2006, 2010). Todas las series de suelos resultaron resilientes, lo cual explica la expansión del riego complementario, que además de minimizar la disminución de cosechas por déficit hídrico, estabilizó los altos rendimientos de los cultivos. Esta relación entre la RL y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

la productividad agronómica coincide con lo reportado por Lal (1997). Se halló una alta correlación (r^2=0,89) entre RTPSI y RLPSI, no así entre $RTCE_{ex}$ y $RLCE_{ex}$.

TABLA 2. Indicadores de calidad edáfica antes y después de ser regados y % de cambio

Serie de suelo	Inicial (suelos de secano)						Suelos regados					
	CIC	% Ca	% MO	pH	CEex	PSI	CIC	% Ca	% MO	pH	CEex	PSI
	$cmolc.kg^{-1}$				$dS.m^{-1}$	%	$cmolc.kg^{-1}$				$dS.m^{-1}$	%
Chacabuco	22,9	67,9	3,1	5,6	0,2	1,0	17,5	64,2	2,8	6,3	0,8	5,3
Gouin	22,7	70,8	3,2	5,6	0,2	1,3	17,6	68,2	3,0	6,3	0,4	5,7
Rojas	18,1	69,4	3,1	6,1	0,2	1,1	18,7	69,5	2,4	6,7	0,8	5,8
Ramallo	24,4	74,1	3,4	5,5	0,2	1,6	19,9	73,0	2,5	6,3	0,3	3,0
Urquiza	22,4	66,4	2,3	5,6	0,2	1,4	20,1	73,4	2,5	5,9	0,4	3,6
	Porcentajes de cambio con el riego											
Chacabuco	-24	-5	-10	14	290	411						
Gouin	-22	-4	-6	13	106	330						
Rojas	3	0	-22	9	433	434						
Ramallo	-19	-1	-27	14	88	80						
Urquiza	-10	11	8	5	117	159						

TABLA 3. Valores medios obtenidos en secano (PSI A y CE_{ex} A), en pretemporada de riego (PSI B y CE_{ex} B) y en postemporada (PSI C y CE_{ex} C). Valores medios de RT y RL.

Variable	Series de suelos					
	Chacabuc	Gouin	Rojas	Ramallo	Urquiza	Media
PSI A	1,03	1,32	1,08	1,64	1,40	1,29
PSI B	2,89	3,10	2,99	2,03	2,01	2,60
PSI C	5,26	5,67	5,77	2,96	3,63	4,65
RL PSI	0,55	0,57	0,55	0,70	0,73	0,62
RT PSI	5,10	4,29	5,34	1,80	2,59	3,83
CEex A	0,20	0,18	0,15	0,17	0,18	0,18
CEex B	0,35	0,25	0,31	0,19	0,23	0,27
CEex C	0,78	0,37	0,80	0,32	0,39	0,53
RL CEex	0,72	0,66	0,70	0,99	0,76	0,77
RT CEex	3,82	2,04	5,30	1,91	2,14	3,04

La RT y RL se correlacionaron débilmente con los % de variación de los indicadores no salinos, en cambio fue alta la correlación con las variaciones de los indicadores salinos. Las mayores RTPSI se correspondieron con los más altos incrementos de PSI (r^2=1) y las mayores RLPSI ocurrieron con los menores incrementos de PSI (r^2=0,89). La $RTCE_{ex}$ aumentó con los mayores % de incremento de la CE_{ex} (r^2= 0,99), pero la $RLCE_{ex}$ tuvo escasa relación con la variación de la CE_{ex} (r^2=0,17). Evidentemente, el riego produjo incrementos de sales y Na en los suelos, en magnitudes condicionadas por la calidad de las aguas usadas, con mayor sensibilidad al aporte de sodio que de sales.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El análisis de las relaciones de RT y RL con los indicadores de calidad de aguas, determinó que están altamente correlacionadas: la RLPSI disminuyó con el aumento de la RAS (r^2=0,80) y la RTPSI aumentó con valores crecientes de la RAS (r^2=0,87), ambas a expensas del indudable impacto ocasionado por el suministro de mayor cantidad relativa de sodio con el agua de riego. También se evidenció una elevada correlación de la $RTCE_{ex}$ que se incrementó con los aumentos de la CE_a (r^2=0,84), explicada por el impacto de las aguas más salinas al finalizar la temporada de riego, mientras que la correlación entre la $RLCE_{ex}$ y la CE_a es baja (r^2=0,43), aunque muestra una tendencia creciente con la disminución de las concentraciones de sales incorporadas con el riego.

Conclusiones

Las aguas de riego resultaron todas bicarbonatadas-sódicas, con rangos de CE_a entre 0,99 y 1,33 $dS.m^{-1}$ y RAS 7,7 a 13,7. La alta correlación entre la CE_a y la RAS (r^2=0,88), explica el equilibrio entre los efectos de las sales y el sodio en la floculación de los coloides del suelo, que mantiene aceptables las aptitudes agrícolas de las aguas.

Se encontró una tendencia incremental de los indicadores salinos causados por el riego, porcentualmente bajos en el pH y muy altos en CE_{ex} y PSI, sin que sus magnitudes evidencien degradaciones drásticas y menos irreversibles, alternando máximos en postemporada y mínimos en pretemporada de riego. Todos los suelos fueron resilientes, con alta correlación entre RT y RL a cambios del PSI (r^2=0,89) y muy baja correlación entre RT y RL a cambios en la salinidad (r^2=0,17). Los suelos que recibieron aguas más sódicas y salinas, alcanzaron los más altos valores de RTPSI y $RTCE_{ex}$, respondiendo al impacto de sales y Na una vez transcurrida la temporada de riego. Los suelos más resilientes a cambios del PSI fueron los que recibieron las aguas con mayor RAS, manifestando su capacidad recuperativa.

La evaluación de la calidad de los suelos regados, utilizando como indicadores la RT y la RL permite concluir que se mantiene la capacidad de funcionamiento del suelo a expensas de los mecanismos de recuperación de los disturbios producidos, por lo que el sistema de manejo agronómico de cultivos extensivos bajo riego complementario es sustentable.

Referencias bibliográficas

Ayers R & D Westcot (1989) La calidad del agua en la agricultura. FAO RyD Nº 29 rev.1. Roma.

Carta de suelos de la R. Argentina (1998) Esc. 1:50.000. Varias hojas. CIRN INTA. Castelar.

Cork S, L Eadie, P Mele, R Price & D Yule (2012) The relationships between land management practices and soil condition. Kiri-ganai Research Pty Ltd. Camberra, Australia. 127 pp. Cap 8.

Doran J, M Sarrantonio & M Liebig (1996) Soil health and sustainability.56:1:54, Ac. Press, San Diego

Génova L (1993) Estudio de la degradación de suelos bajo riego complementario de cultivos extensivos con aguas del acuífero Pampeano en el norte de Buenos Aires. XIV Cong. Arg. de la Ciencia del Suelo. 347:352 pp. Mendoza.

Génova L (2003) Resistencia y resiliencia de suelos pampeanos a la degradación salina y sódica, disturbados por riego complementario. Revista Fac. de Agronomía. 23 (2-3)119:130. Buenos Aires.

Génova L (2006) Sustentabilidad de agroecosistemas bajo riego complementario en la Pampa Húmeda Argentina. Revista Brasilera de Agroecología. Nov 2006. 1:1:71-74.

Génova L (2007) Resiliencia a la degradación salina y sódica de algunos suelos pampeanos regados complementariamente con aguas subterráneas bicarbonatadas sódicas. FCAyF-UNLP La Plata. 245p

Génova L (2010) Sustentabilidad de agroecosistemas pampeanos regados complementariamente. Tomo II. 605-612 pp. Varni M, I. Entraigas & L Vives (Eds) Azul, Argentina. ISBN 978-987-543-392-2.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Génova L (2011) Calidad del agua subterránea para riego complementario en la Pampa Húmeda argentina. Revista de la Facultad de Agronomía Vol 110 (2): 63-81. La Plata.
Génova L (2013) Comparación de tres clasificaciones de calidad de aguas para riego complementario en el Norte de la Pcia. de Buenos Aires. Tomo II. pp 131-138. Ed. UNLP. La Plata.
Herrik J & M. Wander (1998) Relationships between soil organic carbon and soil quality in cropped and rangeland soils. Adv. in Soil Sci. CRC Press, B. Ratón, Florida, pp 405-426.
Masera O, M Astier & S Lopez-Ridaura (1999) Sustentabilidad y evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa-GIRA-UNAM. México
Lal R (1997) Degradation and resilience of soils. Phil. Trans. Royal Society. B 352, 997:1010. London.
Parr J, L Papendick, S Hornick & R Meyer (1992) Soil quality: Amer. J. Alternative Agric. 7:5-11.
PROSAP (Programa de Servicios Agrarios Provinciales) (2006) Servir al agro. Ed. SAGPyA. Bs Aires.
Proyecto IPG-INTA (1998) Síntesis de discusión del taller sobre calidad de aguas para riego.
Richards L(Ed) (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handbook N°60.
Seybold C, J Herrick & J Brejda (1999) Soil resilience: a fundamental component of soil quality. Soil Sci.164:4:224-234.
Warkentin B (1996) The changing concept of soil quality. J. Soil Water Conserv. 50:226-228
Williams J & C Chartres (1999) Sustaining productive pastures in the tropics. Trap. Gras. 25:73-84.

A4-119 El reto de conciliar la productividad y la conservación de la biodiversidad: el caso de los cultivos herbáceos extensivos en la Región Mediterránea.

Sans FX

Equipo de investigación de Ecología de los Sistemas Agrícolas, Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBio).
Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona
fsans@ub.edu

Resumen
La revisión de los estudios realizados por el equipo de investigación muestra que la intensificación agrícola afecta negativamente la abundancia y la riqueza de la flora. La complejidad del paisaje es el principal factor que modula la vegetación de los linderos, mientras que la intensidad de las prácticas agrícolas es el factor más importante para explicar las diferencias en la flora arvense en el centro de los campos. Diversos experimentos que analizan los efectos del control de la flora arvense sobre la riqueza específica y el rendimiento muestran que la grada de púas flexibles evita que la flora arvense sea un factor limitante de la producción en los cultivos de cereales ecológicos. Los herbicidas afectan negativamente la riqueza, mientras que el control mecánico permite mantener la diversidad de la flora arvense en los campos ecológicos. El trabajo discute propuestas para la gestión agrícola que permitan la conciliación de la producción y la conservación de la biodiversidad.
Palabras clave: agricultura ecológica, flora arvense, flora segetal, márgenes de campos, paisaje, prácticas agrícolas.

Abstract: The review of several studies conducted by the research team shows that agricultural intensification negatively affects the abundance and richness of the flora**.** The effect of both agricultural practices and landscape complexity depends on the studied flora. Thus, landscape complexity is the main factor shaping vegetation of field boundaries whereas the intensity of agricultural practices is the most important factor in explaining differences in the in-field weed flora. Several experiments analysing the effects of weed control practices on weed flora and crop yield show that weed harrowing prevents weeds from being a limiting factor of crop yield in organic cereal fields. Herbicides diminished weed species richness and changed the species composition whereas harrowing allowed the maintenance of high levels of weed diversity in the organic fields. The presentation discusses proposals for farmland management aiming at reconciling crop production and biodiversity conservation.
Keywords: agricultural practices; arable weeds; characteristic arable weeds; field boundaries; landscape; organic farming.

Introducción

El papel de la vegetación arvense en los sistemas agrícolas se ha debatido ampliamente en relación con la competencia con los cultivos y la provisión de servicios ecosistémicos. La flora arvense es un elemento esencial de la biodiversidad de los agrosistemas y es la base sobre la que sustenta la red trófica de estos sistemas. Sin embargo, la intensificación agrícola a escala de campo y de paisaje ha provocado la disminución de la riqueza de las comunidades arvenses y cambios en la composición específica. En los últimos años el

grupo de investigación de Agroecología de la Universidad de Barcelona ha llevado a cabo estudios para comprender cómo la intensificación agrícola ha afectado la diversidad de los cultivos cerealistas de secano en la región mediterránea y de esta manera prevenir esta pérdida de la diversidad y desarrollar de estrategias de gestión eficientes (Sans et al., 2013).

Efectos de la intensificación agrícola sobre la diversidad vegetal

La revisión de diversos estudios realizados por el equipo de investigación muestra que la intensificación agrícola afecta negativamente la abundancia y la riqueza de la flora. La comparación de las comunidades arvenses de los años 50 hasta la actualidad refleja la dramática reducción de la flora arvense, especialmente de las especies segetales, que habitan de manera casi exclusiva en los cultivos de cereales, y la disminución de la abundancia de grupos funcionales como las leguminosas y las plantas entomófilas (Chamorro et al., 2007). El estudio de la abundancia y la frecuencia de las especies segetales en los bordes de más de 300 cultivos herbáceos ecológicos pone de relieve el delicado estado de estas especies, que son muy escasas, incluso en aquellas áreas que se consideran el hábitat más apropiado para ellas. Los resultados sugieren que las políticas de promoción de prácticas específicas (por ejemplo, la siembra de cereales de otoño, el periódico laboreo del suelo y el ajuste de la fertilización – por ejemplo la no utilización de purines-) se deben considerar para reforzar las poblaciones de las especies segetales y de esta manera paliar el dramático descenso de las especies más raras (Rotchés-Ribalta et al., 2014, 2015)

La comparación de la diversidad vegetal en el centro, los bordes y los linderos de campos de cereal que difieren en la intensidad las prácticas agrícolas (es decir, campos con gestión convencional y ecológica) distribuidos en 15 localidades que difieren en la complejidad paisaje de la Cataluña central (NE de la Península Ibérica) muestra que ambas escalas de la intensificación agrícola tienen un efecto negativo sobre la riqueza total de la flora y de las especies segetales, y que también afectan a la composición florística. La importancia relativa de la intensidad de las prácticas agrícolas y el paisaje varía en función de la ubicación, que se puede atribuir a las diferencias en el impacto de la actividad agrícola y la limitada dispersión de semillas desde los hábitats adyacentes. La gestión es el principal factor para explicar las diferencias entre los centros de los campos, mientras que los cambios en los linderos se deben principalmente a las características del paisaje, y en los bordes ambos factores son relevantes (José-María et al., 2010).

Implicaciones de la conservación de las malas hierbas de cultivo

La composición florística y la estructura de la vegetación de los campos de cereales varían a lo largo del gradiente creciente de la intensidad de las prácticas agrícolas según la posición (lindero, borde y centro), el tipo de gestión (ecológica o convencional) y la complejidad del paisaje (Bassa et al., 2011; José-María et al., 2011).

De manera general, los resultados de nuestros estudios reflejan la necesidad de disminuir la intensificación agrícola, tanto a escala de campo como de paisaje, para preservar la biodiversidad de los agrosistemas. A la escala de paisaje, las políticas deberían ir encaminadas a limitar la reducción y simplificación de los linderos de los campos y a promover la recuperación de los hábitats naturales. Para preservar la diversidad de los linderos de los campos es importante limitar las prácticas negativas como la eliminación directa de la vegetación y la fumigación con herbicidas, así como para prevenir los efectos indirectos en el área cultivada (Bassa et al., 2012). A escala de campo, las políticas que favorezcan el uso de prácticas de baja intensidad, como la agricultura ecológica, son las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

principales formas de promover la diversidad en los campos y son igualmente beneficiosas en paisajes simples y complejos. Sin embargo, el análisis del banco de semillas revela que los campos ecológicos tienen un gran reservorio de semillas de especies arvenses en el suelo, y que se deben gestionar de forma adecuada para evitar grandes infestaciones que puedan interferir con la producción (José-María y Sans, 2011). En este sentido, es necesario mejorar las técnicas de limpieza de las semillas cuando se siembra con las de la propia cosecha para evitar la entrada de semillas de especies arvenses durante la siembra. Además, se debe profundizar en el diseño de la rotación de los cultivos, porque las rotaciones más complejas permiten controlar el tamaño de las poblaciones de las especies arvenses y evitan los efectos perjudiciales del aumento de la abundancia de determinadas especies problemáticas, pero sin reducir los efectos positivos que derivan del mantenimiento de la diversidad de la flora arvense. El objetivo no debe ser la completa eliminación de la flora arvense, ya que es un elemento clave de la biodiversidad de los agrosistemas (Marshall et al., 2003), sino buscar alternativas al uso de herbicidas que permitan mantener las poblaciones de las especies arvenses, especialmente las más competitivas, por debajo de los umbrales de infestación que hagan compatible la producción y la conservación de la biodiversidad. Cabe subrayar que las repercusiones de una agricultura muy intensa sobrepasan a menudo el límite del cultivo y afectan la vegetación de los márgenes debido a la posible llegada de herbicidas y fertilizantes por deriva. Por dicho motivo, la limitación del uso de herbicidas, como mínimo en los bordes de los campos, es fundamental, tanto para evitar el impacto negativo sobre la flora de los hábitats de los márgenes como para favorecer a las especies vegetales, que se concentran preferentemente en los bordes de los campos.

Los experimentos que analizan los efectos del control químico y mecánico sobre la flora arvense y el rendimiento de los cultivos en el centro y los bordes de los campos de cereales ecológicos y convencionales respectivamente muestran que el control mecánico es un método efectivo en campos de cereales ecológicos al evitar que la flora arvense sea un factor limitante de la producción en los cultivos de cereales ecológicos. Una tendencia similar se observó mediante el uso de herbicidas en los campos convencionales. Sin embargo, afectan negativamente la riqueza florística, mientras que el control mecánico permite mantener la diversidad de la flora arvense (Armengot et al., 2012)

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los agricultores al facilitarnos el acceso a sus parcelas. Esta investigación ha sido financiada por los proyectos CGL2006-13190-C03-01, CGL2009-13497-C02-01 y CGL2012-39442 del Ministerio de Economía y Competitividad, por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte a través de becas FPU a Laura Armengot y Laura José-María y por la Generalitat de Cataluña a través de becas FI a Berta Caballero y Montse Bassa. Asimismo la Generalitat de Cataluña a través de la financiación al Grupo de Investigación Emergente Ecología de los Sistemas Agrícolas (2009SGR1058) también ha contribuido al desarrollo de la investigación.

Referencias bibliográficas

Armengot L, José-María L, Chamorro L & FX Sans (2012) Weed harrowing in organically grown cereal crops avoids yield losses without reducing weed diversity. Agronomy for Sustainable Development, 33 (2): 405-411.

Bassa M, Boutin C, Chamorro L & FX Sans (2011) Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. Agriculture, Ecosystems & Environment 141: 455–460.

Bassa M, Chamorro L, José-María L, Blanco-Moreno J.M. & FX Sans (2012) Factors affecting plant species richness in field boundaries in the Mediterranean region. Biodiversity and Conservation 21: 1101-1114.

Chamorro L, Romero A, Masalles RM & FX Sans (2007) Cambios en la diversidad de las comunidades arvenses en los cereales de secano en Cataluña. En Actas del XI Congreso 2007 de la Sociedad Española de Malherbología, pp. 51-57. Sociedad Española de Malherbología, Albacete, España.

José-María L. & FX Sans (2011) Weed seedbanks in arable fields: effects of management practices and surrounding landscape. Weed Research 51: 631-640.

José-María L, Armengot L, Blanco-Moreno JM, Bassa M & FX Sans (2010) Effects of agricultural intensification on plant diversity in Mediterranean dryland cereal fields. Journal of Applied Ecology 47: 832–840.

José-María L, Blanco-Moreno JM, Armengot L & FX Sans (2011) How does agricultural intensification modulate changes in plant community composition? Agriculture, Ecosystems & Environment 145: 77-84.

Marshall EJP, Brown VK, Boatman ND, Lutman PJW, Squire GR, & LK Ward (2003) The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. Weed Research 43 (2): 77-89.

Rotchés-Ribalta R, Blanco-Moreno JM, Armengot L, Chamorro L & FX Sans (2014) Both farming practices and landscape characteristics determine the diversity of characteristic and rare arable weeds in organically managed fields. Applied Vegetation Science. doi: 10.1111/avsc.12154.

Rotchés-Ribalta R, Blanco-Moreno JM, Armengot L, José-María L & FX Sans (20159 Which conditions determine the presence of rare weeds in arable fields? Agriculture Ecosystems & Environment 203: 55-61.

Sans FX, Armengot L, Bassa M, Blanco-Moreno JM, Caballero-López B, Chamorro L & L. José-María (2013) La intensificación agrícola y la diversidad vegetal en los sistemas cerealistas de secano mediterráneos: implicaciones para la conservación. Revista Ecosistemas 22(1): 30-35.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-124 El aplicativo FINCAS, una metodología para el diagnóstico aproximado de sustentabilidad de predios rurales.

Jhon Jairo Monje Carvajal; Álberth Rafael Hernández Guerra; Hernán Chacón.

Convenio Scti 019 de 2013 Fortalecimiento de la Innovación a través del Parque Científico de Innovación Social UNIMINUTO y la Gobernación de Cundinamarca.
jmonje@uniminuto.edu; albhernandez64@yahoo.es; hernanchc93@gmail.com.

Resumen
El proyecto FINCAS, busca la solución del problema para valorar sustentabilidad en fincas, porque permite un ejercicio de acción-observante-indagación desde un enfoque agroecológico, tanto cualitativa como cuantitativa, en cualquier parte del país donde se tenga acceso a Internet, sin ser necesario una asesoría profesional, ya que los indicadores se alimentan de preguntas entendibles y que su respuestas dependen del conocimiento que tiene cada productor de su predio. Busca entonces no solo la valoración de la sustentabilidad del predio, también el lograr la sensibilidad suficiente de los impactos de los modelos no agroecológicos. El nombre del aplicativo responde al objetivo del aplicativo, que es: Funciones para el Cálculo de Indicadores Numéricos y Cualitativos Aproximados de Sustentabilidad, y desde nuestra apreciación se convierte en una herramienta de apoyo para validar ejercicios de transición agroecológica en predios rurales.
Palabras clave: evaluación de sustentabilidad, tecnologías de la información rural, evaluación de predios rurales, transición agroecológica.

Abstract: The FINCAS project responds to the valuation of the problem, because it allows an exercise-observant-inquiry action from a qualitative and quantitative, of rural land anywhere in the country where Internet access has agroecology approach, without requiring professional advice, since the indicators are based on understandable questions, together with the own knowledge of those involved, to achieve sufficient sensitivity and sense of belonging towards agroecology, analyzing the results obtained from the application. The name of the application is given by the acronym in Spanish of "Funciones para el cálculo de Indicadores Numéricos y Cualitativos Aproximados de Sustentabilidad". It is a support tool to validate exercises agroecology transition in rural properties without representing any certification by developers. The FARMS project responds to the resolution of the problem to assess sustainability on farms, because it allows an exercise of action-observant-inquiry from a qualitative and quantitative, in any part of the country have Internet access, agro-ecological approach without being necessary professional advice as indicators eat understandable questions and your responses depend on knowledge that each producer of his property. Then look not only assessing the sustainability of the property, also achieve sufficient sensitivity of the impacts of non-agroecology models. The name of the application is given by the acronym: Functions for Calculating Approximate Numerical and qualitative indicators of Sustainability, and from our assessment becomes a tool of support to validate exercises agroecology transition in rural properties.
Keywords: evaluation of sustainability, rural information technology, evaluation of rural lands, agroecology transition.

Introducción

En el comunicado de prensa del consejo de derechtos humanos de la ONU, presentado el 8 de Marzo de 2013 en Ginebra plantearon que: “La agroecología es uno de los instrumentos

en los que se puede pensar, cuando hablamos en términos de sostenibilidad y sustentabilidad, teniendo en cuenta tres grandes dimensiones económica, ambiental y sociocultural de esta forma garantizar seguridad, así como soberanía alimentaria utilizando técnicas agroecológicas para combatir las crisis de pobreza y hambre a nivel mundial para el año 2050".

A pesar del interés en la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas que surge en los últimos años, no se han logrado grandes avances entre otras razones por la dificultad de traducir aspectos filosóficos e ideológicos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto (Bejarano, 1998). Para optimizar procesos de sustentabilidad recurrimos a indicadores bajo los principios y fundamentos de la agroecología como herramienta de desarrollo en términos de sustentabilidad y evaluación con el fin de obtener recomendaciones en dichos sistemas productivos desde el punto de vista agroecológico; de acuerdo con (Mendoza & Prabhu 2000),(Evia & Sarandón 2002) quien expresa que debe ser "sistémico donde predomine el análisis multicriterio que ha mostrado ser adecuado para el análisis de la sustentabilidad en algunos Agroecosistemas".

Desde este punto de vista se hace necesario, pertinente y urgente la valoración de la sustentabilidad de predios rurales, basados en las consideraciones de la agroecología, que de forma general den una idea global del estado de cada uno de dichos predios. Para tal se propuso hacer una valoración aproximada desde una herramienta TIC, respondiendo cuestionarios con valoraciones cualitativas y cuantitativas, que generan resultados numéricos en una escala definida. Para desarrollar dicha herramienta tecnológica, se consideró que debía ser de fácil acceso y aplicación, para que desde su función le permita al agricultor o productor, conocer parámetros de validación agroecológicos en sus sistemas productivos, obteniendo una calificación aproximada de indicadores definidos.

Con el apoyo del convenio Scti 019 de 2013 Fortalecimiento de la Innovación a través del Parque Científico de Innovación Social UNIMINUTO y la Gobernación de Cundinamarca, el Grupo de Investigación Desarrollo Regional MD, el trabajo del semillero de Desarrollo Rural del programa de Ingeniería Agroecológica y el semillero KVM del programa de Tecnología en informática se estructuró un equipo de trabajo, para el desarrollo informático de la herramienta, haciendo inicialmente una revisión minuciosa de los modelos, las técnicas, los desarrollos y los procesos por medio de los cuales los productores acceden a evaluar la sustentabilidad en sus fincas, determinando que ninguno es funcional frente a las necesidades urgentes de los productores vinculados a los procesos del parque; ya que en la mayoría de los casos el productor requiere; practicidad, resultados de fácil interpretación, cobertura y acceso, mínima asistencia de técnicos, capacidad de mostrar y aprecial resultados en corto tiempo. Desde estas consideraciones, se valoró y diseñó un proceso para programación de un prototipo TIC que permitiera evaluar predios y fincas bajo argumentos de indicadores aproximados de sustentabilidad.

Esta herramienta en sí, es un elemento de apoyo para validar ejercicios de transición agroecológica en predios rurales, sin que represente ningún tipo de certificación por parte de los desarrolladores ni del PCIS. Sus resultados pueden ser validados por equipos multidisciplinares de productores y profesionales en agroecología, permitiendo tanto a los productores como a los asesores que trabaje con dicho productor tener un diagrama aproximado de la sustentabilidad de dichos predios a partir de un diagnóstico del uso del aplicativo. Cabe aclarar que es responsabilidad de cada usuario por los datos que ingresen en el aplicativo, por ende de la veracidad y puntualidad de estos datos depende el resultado.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

En América Latina y el Caribe, existen un sin número de instituciones y asociaciones que tomaron como fundamento de desarrollo de los principios básicos de la agroecología; y sus estados presentan unas características básicas fundamentadas en la apreciación particular que hace cada uno de los productores de esta ciencia sobre sus modelos y sistemas productivos o de asociación, iniciando en la mayoría de los casos en los conceptos construidos originalmente sobre la aplicación de principios de la ecología a la producción (Altieri, 1997), (Gliessman, 2002), posteriormente y derivado de las nuevas tendencias sociopolíticas de las comunidades campesinas, afro-descendientes e indígenas, se incluyen parámetros sociológicos y antropológicos a considerar, los cuales van mucho más allá de los límites del predio rural; es decir, se incluye una visión holística del proceso agroecológico en los modelos rurales de producción (Méndez, 2004).

Desde estas consideraciones, el fundamento para el diseño, la programación y el uso de aplicativo responde las consideraciones que hacen Eduardo Sevilla (2007) y Santiago Sarandón (2002); el primero define la agroecología como "el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas a la actual crisis civilizatoria, mediante propuestas participativas, desde los ámbitos de la producción y la circulación alternativa de sus productos, pretendiendo establecer formas de producción y consumo que contribuyan a encarar el deterioro ecológico y social generado por el neoliberalismo actual", dándonos bases para construir los principios de la agroecología en predios rurales, y el segundo en sus consideraciones aporta a tener objetivos de enfoque en la evaluación de la sustentabilidad para que los predios en sus sistemas de producción respondan a una mirada holística y sistémica: que muestre que existen varios modos de hacer agricultura y cada uno responde a su entorno, que se puede hacer uso múltiple del territorio; producción, servicios ecológicos, paisaje, etc., que lo local es importante, a considerar el potencial endógeno como fundamento de organización y planificación, mirando la ética como un valor trascendente, y no evadible, que es muy importante enseñar, entender y fomentar las interrelaciones entre los componentes del sistema como un organismo integro y no de objetos aislados, generando y sustentar una ampliación y redefinición de los límites del sistema y sus modelos de usos, y finalmente reconociendo el conocimiento científico y otros tipos de conocimientos encontrando los formatos para unirlos.

Definidos los dos argumentos principales sobre los cuales iría el diseño del aplicativo, se procedió a la construcción de los indicadores, que fueron tentativos en un inicio, validados con diferentes productores y campesinos, con visitas a sus predios y con diálogos abiertos sobre los mismos y lo que representaría cada uno de ellos. El fundamento para la construcción de los indicadores fue la consideración de Sarandón (2002) que dice: "Un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable", los cuales pueden determinar la evolución de la misma variable dentro de un sistema en el tiempo. También fue importante las consideraciones de Astier & Macera (1997) donde indican que "Un indicador no solo genera datos numéricos, un indicador describe un proceso especifico o un proceso de control", figurando la evaluación cualitativa como una evaluación integral que de forma importante aporta o complementa a las valoraciones cuantitativa, y también al contrario.

Así al hablar de un indicador agroecológico podemos decir que es la expresión bimodal tanto cuantitativa como cualitativa observable, en la cual se pueda evaluar la sustentabilidad de la finca o el predio rural desde espacios mucho más amplios; en nuestro caso, partir de una herramienta informática que permita valorar el nivel de cumplimiento de los principios y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

objetivos según nuestra apuesta, buscando un desarrollo apuntalado en lo local, con consideraciones de indicadores de sustentabilidad más ajustados a la realidad de las regiones colombianas (Monje, 2007). Los principios y objetivos sobre los cuales se basa esta propuesta, toman argumentos de los autores acá mencionados; y determinan las bases para la creación de los indicadores aproximados en la evaluación de sustentabilidad de los predios rurales colombianos.

Este proyecto se dividió en tres fases de desarrollo, en la primera fase se realizó la búsqueda de indicadores y herramientas de fácil manejo, de conocimiento general, con resultados legibles e interpretables por productores, con un esquema que permitió una investigación y seguimiento a campesinos y productores que desarrollaran agriculturas sustentables o en proceso de transición.

En la fase dos se sistematizó toda la información colectada en la fase uno, se incorporó en hoja de cálculo, y se construye un piloto del aplicativo, proponiendo diferentes modelos para seleccionar uno que represente comodidad y confianza al evaluar. Se realizaron las primeras evaluaciones en campo en los diferentes municipios del Departamento de Cundinamarca. Con las evaluaciones ejecutadas se realizó un análisis de los resultados para validar las calificaciones del aplicativo, confrontando los objetivos del proyecto frente a las funcionalidades, errores, fallas etc., presentadas en el uso del mismo.

Finalmente para culminar con el desarrollo del proyecto se recopilaron los resultados obtenidos de la fase anterior, haciendo una socialización de los resultados en los diferentes predios evaluados, mostrando las calificaciones obtenidas, los estados de sustentabilidad y posibles recomendaciones. La unión de todas las fases, del piloto en la hoja de cálculo permitió programar en un lenguaje de computadoras el aplicativo, que pudiera ser alojado en un sitio Web, y generar las primeras versiones para ejecutar pruebas bajo el formato propuesto. El aplicativo se programó en formato HTML, y se incorporó una base de datos tipo SQL, para tener un relacionamiento multidimensional y dinámico entre los datos de los productores, los datos de los predios, los tipos de consulta y los resultados de evaluación, que fundamentalmente genera un informe en un formato imprimible PDF, que vincula a los datos anteriores por una llave de conexión que los guarda como evidencia de la trazabilidad y evolución del predio.

Resultados y discusiones

El principal resultado fue una herramienta informática, práctica, fácil de usar, que a partir de indicadores aproximados dan una idea global del estado de sustentabilidad de un predio rural productivo. Un resultado clave fue responder a la afirmación: para un agricultor es de gran importancia que la información que se le brinde sea práctica, comprensible y sencilla, por lo cual los resultados prácticos en la evaluación del aplicativo les dan un universo mucho más entendible del estado de su predio frente a consideraciones de la agricultura sustentable.

Se pudo ejecutar la aplicación de la herramienta y así comprender su funcionamiento; al explicar cómo funcionaba ellos validaron la ergonomía del mismo, permitiendo al equipo de trabajo ajustar las variantes que no se visibilizaron como cómodas, fáciles de entender, con resultados claros, desde este espacio se identificar errores, fallas, aciertos y faltantes para el mejoramiento del aplicativo y optimo desarrollo a futuro.

El aplicativo facilitó la valoración de diferentes predios rurales con calificaciones en escalas numéricas de 1 a 10, que de la fidelidad de las respuestas dadas por los productores,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

generan un marco aproximado al estado de sustentabilidad de dichos predios. Fue muy práctico en el momento de hacer recomendaciones para optimizar procesos de mejora hacía el logro de mejores estados de producción sustentable, porque cada punto evaluado mostraba tanto fortalezas como debilidades frente a los indicadores valorados.

El productor necesito una pequeña orientación frente al manejo del aplicativo. Las graficas tipo radial de los resultados no son las más adecuadas para lograr un mejor entendimiento, por su nitidez y tamaño del texto, que fue una dificultad en la construcción del algoritmo; al representarlas en la plataforma presenta errores de programación, que obligaron a replantear el tema: la decisión fue suspender las gráficas mientras se logra una resolución mucho más clara, un código de programación menos robusto y con menos consumo de energía para responder a las condiciones de la programa de Software Verde.

Conclusiones

La investigación reflejó que se demarca una tendencia de poca respuesta a los procesos de acción social colectiva, ya que algunos de los evaluados no pertenecen a las organizaciones comunitarias, ni trabajan conjuntamente y presentan un interés en asociarse o compartir tecnologías, fundamentalmente por el bajo intereses en la producción y consumo responsable, denotándose, la falta de planificación, cronogramas y manejo de registros. Se evidencia poca circulación alternativa de productos bienes y servicios, bajo compromiso con el bienestar animal, medio ambiente, reutilización de insumos y aprovechamiento de recursos naturales. Alto interés económico frente a la calidad de vida y la vida útil de sus predios así sus acciones actuales no se encaminen hacía ello.

La aplicación de esta herramienta muestra que se puede realizar cambios en los predios, logrando tareas en ellos para que se alcancen sistemas más sustentables, determinando que los productores consultados y evaluados con el aplicativo estarían dispuestos si existiera un apoyo del gobierno o de entidades privadas, fundamentalmente para hacer un uso múltiple del territorio representado en la interacción de sistemas, integración de cultivo y rotación de estos. En algunos predios se observa la interacción entre la biodiversidad, los sistemas productivos, la familia y la comunidad, pero los modelos convencionales de agricultura prevalecen sobre los alternativos, con una inclinación muy marcada por la agronomía clásica; empero muchos de estos agricultores se encuentran dispuestos aprender, enseñar y compartir sus conocimientos o experiencias, pero no están dispuestos a hacerlo solos; razón que da peso al uso de aplicativos remotos que permitan identificar este tipo de iniciativas así sean incipientes.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. (1999) Rotación de Cultivos y Labranza Mínima. In: Altieri, M. A. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan Comunidad, Montevideo.

Astier, Marta y Omar Masera. (1997) Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS). Documento de trabajo 17: 1-30.

Bejarano, J. (1998) Un Marco Institucional para la gestión del medio ambiente y para la sostenibilidad agrícola en Agricultura, Medio Ambiente y Pobreza Rural en América Latina. . Washington D.C.

Gliessman, Stephen R. (2002) Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba C.R.: CATIE.

Méndez, V. E. (2004) Medios de vida y conservación de biodiversidad arbórea en cooperativas cafetaleras del municipio de Tacuba, El Salvador (Livelihoods and tree biodiversity conservation in coffee cooperatives of the municipality of Tacuba, El Salvador). Agroforestería en las Américas (Costa Rica):in press/en prensa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Mendoza, G.A.; Prabhu, R. (2000) Multiple criteria decision making approaches to assessing forest sustainability using criteria and indicator: A case study.
Monje C., J. (2007) Retos de la agroecología en las regiones colombianas. Luna Azul, 1-6.
Sarandón, S. J. (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En “AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable”. La plata: Científicas Americanas.
Sarandón, S., & Evia, G. (2002) Aplicación del método multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en los humedales de la laguna Merín, Uruguay. En agroecología: El camino hacia la agricultura sustentable. Uruguay: Científicas Americanas.
Sevilla G., E. (2007) De la sociología rural a la agroecología. Barcelona: Icaria Editorial.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-126 Artrópodos edáficos en cultivos intensivos: gradiente de diversidad.

Birochio, Diego[1]; Balbarrey, Germán Pablo[1,2]; Tomas, Georgina[1]

[1]Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. [2]Agencia de Extensión Rural INTA Patagones, EEA Ascasubi.
dbirochio@unrn.edu.ar ; germanbalbarrey@gmail.com ; georgi-277@hotmail.com

Resumen
Las acciones de manejo convencionales que se realizan en los ambientes agrícolas pueden tener efectos muy negativos sobre muchos componentes de la biodiversidad y en particular, sobre la fauna de artrópodos edáficos. El objetivo del trabajo en su primera etapa, fue asociar la abundancia de los principales grupos de artrópodos edáficos en establecimientos productores de cebolla intensivos en el Valle Inferior del Río Negro, con un gradiente de fechas ligadas a los momentos claves del cultivo de cebolla. Para este trabajo se establecieron trampas de caída, que permitieron el registro de artrópodos presentes en el suelo de dos establecimientos productores de cebolla (P1 y P2) en forma intensiva en el Valle Inferior del Río Negro. Se aplicó un análisis de correspondencia a fin de ponderar el peso de los grupos de artrópodos asociados a las diferentes fechas del cultivo. En ambos sitios la presencia de grupos de artrópodos permitió definir a través de su abundancia y diversidad grupos de fechas asociadas a los momentos de cultivo y productor diferenciándose el momento de bulbificación de las fechas asociadas al descanso invernal y momento de siembra.
Palabras clave: abundancia; Río Negro; cebolla; colémbolos.

Abstract: Conventional management actions that are performed in agricultural environments can have very negative effects on many components of biodiversity and in particular on soil arthropod fauna. The objective of the work in its first stage was to associate the abundance of the main groups of soil arthropods in intensive establishments producing onions in the Lower Black River Valley, with a gradient of dates linked to the key moments of the onion crop. For this work pitfall for the registration of arthropods in the soil two establishments producing onion (P1 and P2) in intensively in the Lower Black River Valley were established. A correspondence analysis to consider the weight of the groups of arthropods associated with different dates of the crop was applied. At both sites the presence of groups of arthropods allowed to define through its abundance and diversity groups dates associated with moments of culture and producer differentiating the time of bulb formation of the dates associated with the winter break and time of planting.
Keywords: abundance; Black River; onion; collembola.

Introducción

La horticultura rionegrina ocupó en 2010 un total de 7505 hectáreas, de las cuales el 21 % correspondió al Valle Inferior (1578 hectáreas), siendo aquí la cebolla el cultivo con un 67 % de la superficie cultivada (Villegas Nigra et al., 2011). Los sistemas de producción que incluyen lotes con cultivo de cebolla, tienen características que los colocan en una situación de alta vulnerabilidad tanto desde el punto de vista productivo como a nivel social. Chacras enmalezadas al punto que se torna inviable la producción de hortalizas (Bezic, 2008), una dependencia muy alta de los herbicidas postemergentes principalmente en el cultivo de la cebolla, con dudas acerca de su efectividad y empleo de dosis muy altas o mezclas

inadecuadas (Dall Armellina et al., 2008) afectan negativamente los rendimientos y asociados a su elevado costo, terminan comprometiendo la rentabilidad (Bezic et al., 2008). Las acciones de manejo convencionales que se realizan en los ambientes agrícolas pueden tener efectos muy negativos sobre muchos componentes de la biodiversidad; su conservación es esencial no solo por razones éticas, sino, en especial, por los múltiples servicios que brindan la diversidad de organismos, y en particular, sobre la fauna de artrópodos edáficos (Symondson et al., 2002 en Thorbek et al., 2004, Crawford, 1988; Ayal 2007; Lavelle et al., 2006).

Surge así el desafío de plantear estrategias que permitan, más allá de la producción, el desarrollo de ecosistemas que sean también sustentables. No obstante, lograr este objetivo implica una cuantificación y análisis objetivo de la misma (Sarandon et al., 2009), proponiendose, en este sentido el empleo de indicadores biológicos. Según lo expresa Hodkinson (2005) estos están constituidos por especies o grupos de especies que reflejan los niveles bióticos y abióticos de contaminación de un ambiente de manera tal que la se ven modificadas alguna característica, por caso, sus abundancias. Además, Greensdale (2007), menciona que un buen bioindicador tiene que reunir al menos tres características: sensibilidad, representatividad e importancia funcional en los ecosistemas. También, deben ser fáciles de colectar e identificar. En este contexto, es que, los invertebrados son usados con frecuencia para monitorear los ambientes manejados, debido a su gran abundancia, facilidad de muestreo y diversidad y, en especial, por su sensibilidad a los disturbios (Brown 1997; McGeoch 1998).

Hasta la fecha, no existe información, de estudios en los que se analicen en primer lugar, la composición de la comunidad de artrópodos edáficos asociados a cultivos intensivos de cebolla. Paralelamente, tampoco existe información colectada de forma sistemática que, informe sobre la utilidad de este tipo de organismos como potenciales indicadores en agroecosistemas intensivos. El objetivo del trabajo en su primera etapa, fue asociar la abundancia de los principales grupos de artrópodos edáficos en establecimientos productores de cebolla incentivos en el Valle Inferior del Río Negro, con un gradiente de fechas ligadas a los momentos claves del cultivo de cebolla.

Metodología

Desde octubre de 2012 y hasta agosto de 2013, se tomaron muestras en forma contemporánea de dos establecimientos (P1 y P2) en el Valle Inferior del Río Negro (40°44'42"S 63°17'4"W). Ambos se dedican al cultivo de cebolla bajo riego de forma intensiva. En cada uno de los establecimientos, se colocaron 7 trampas tipo pitfall para la captura de los artrópodos edáficos Cada trampa consistió de un recipiente plástico de 250 ml, en el que se colocó una solución conservante de ClNa al 5%. Las trampas estuvieron colocadas con una distancia entre ellas de 10mts estuvieron activas durante 3 días y fueron dispuestas en los surcos de cebolla, dejando una distancia aproximada de 3 metros desde el camino a fin de evitar el “efecto borde”. Pasado el mencionado período, el material fue recogido y conservado en alcohol 70%, para su posterior cuantificación e identificación en el laboratorio. Los registros se llevaron a cabo durante los siguientes momentos del ciclo productivo: descanso invernal, implantación del cultivo, mitad de la etapa de bulbificación y cosecha.

Se realizó un estudio de composición y de frecuencias con la totalidad de artrópodos capturados en diferentes fechas asociadas a momentos de cultivo y establecimiento. Se definió como primer factor los siguiente ordenes de artrópodos edáficos: Quilópodos, Colémbolos, Arácnidos, Opiliones, Ácaros, Isópodos, Coleópteros, Himenópteros no

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Formícidos, Formícidos, Dípteros, Homópteros, Hemípteros, Lepidópteros y Familia Grillidae dentro del Orden Orthoptera), en tanto que el segundo factor quedo definido por las fechas de evaluación (Octubre, Noviembre y Diciembre de 2012 y Febrero, Abril, Mayo, Junio y Agosto de 2013) para ambos sitios de muestreo, a excepción de la fecha Agosto de 2013 en el sitio P2 perdido por razones operativas.

Mediante la técnica de análisis multivariado de correspondencia se determino el grado de asociación de los grupos de insectos relevados con las fechas de muestreo pertenecientes a las diferentes etapas del cultivo en el lote.

Resultados y discusiones

El análisis de correspondencia (figura 1) permitió ponderar el peso de los grupos de artrópodos asociados a las diferentes fechas definiendo el grado de importancia relativa en cada caso. Las contribuciones relativas aseguran que el plano considerado y en ambos sitios, tanto los grupos de artrópodos como las fechas de evaluación presentan una representación aceptable que supera el 70% de la inercia en todos los casos.

Para el caso de P2 el primer eje de coordenadas fue definido por las fechas Oct´12, Dic´12 y Abr´13 que acumularon 95% de las contribuciones absolutas, en tanto que los grupos de insectos que aportaron fueron los Dipteros, Coleópteros, Formicidae y Colémbolos (94%). El segundo eje de coordenadas se definió por las fechas Feb ´13 y May´13 (64%) y los grupos Ácaros, Dípteros, larvas de Coleópteros, Formícidos e Himenópteros (83%).

En el caso de P1 la primera coordenada fue determinada por las fecha Oct ´12 (67%) y los grupos Formicidos y Colémbolos (89%), mientras que May´13, Ago´13 y Ácaros + Dípteros representaron el 80 y 90%, respectivamente para fechas y grupos de de artrópodos, en la contribución absoluta al segundo eje de coordenadas.

Asimismo, los grupos Formícidos, Homópteros, Isópodos, Arañas y Grillidae fueron coincidentes en ambos sitios para las fechas de evaluación Octubre y Diciembre, en tanto que Colémbolos aporto a las fechas de descanso del cultivo (Junio y Abril). La fecha Mayo tuvo una inercia definida por los Ácaros. Es posible que esto se relacione con sus hábitos detritívoros y su mayor abundancia se relacione por la presencia en el campo de restos vegetales, particularmente de cebolla y a la ausencia de actividades que modifiquen, en este momento, las condiciones del suelo. Finalmente el grupo Opillones si bien ausente en P1 denota gran importancia su aparición en P1, en momento de descanso, sugieriendo para este sitio un manejo más sostenible, además de sugerir la profundización del estudio a fin de definir su aporte como indicador de manejo local, asimilable a lo sugerido en la bibliografía (Bragagnolo et al., 2008).

Conclusiones

En ambos sitios la presencia de grupos de artrópodos permite definir a través de su abundancia y diversidad grupos de fechas asociadas a los momentos de cultivos y productor diferenciándose el momento de bulbificación (Oct y Dic) de las fechas asociadas al descanso invernal y momento de siembra. Menos clara es la situación de la fecha Febrero que presento un comportamiento diferente en ambos sitios. Esto probablemente se relacione a manejos diferentes llevado a cabo por cada uno de los productores, asociados a la situación experimental en condiciones de evaluación de campo sobre sistemas reales de producción.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

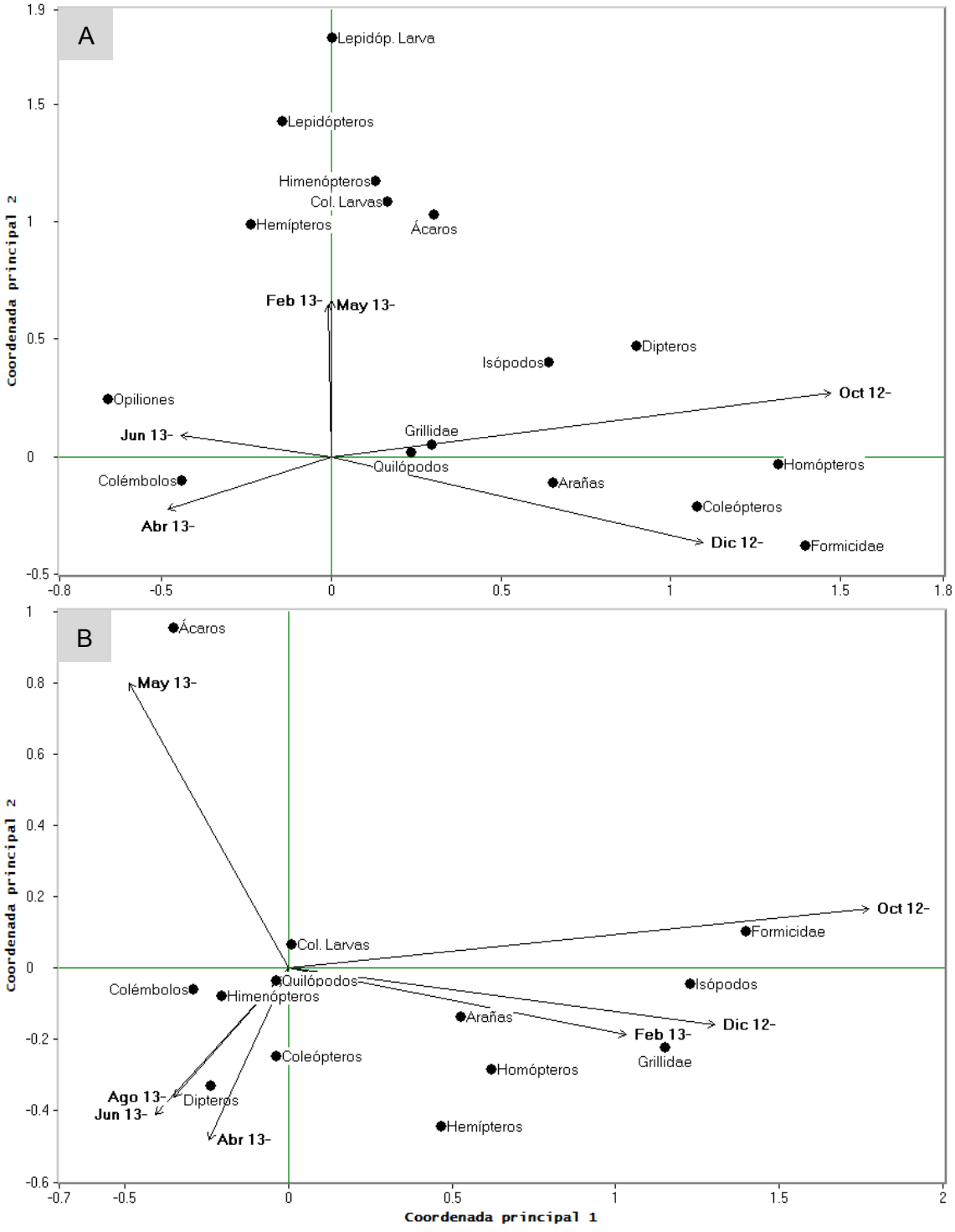


FIGURA 1. Análisis multivariado de correspondencia. Unidades de ejes adimensionales asociadas al grado de relación de los componentes del análisis. Vectores: representación gráfica de las fechas de muestreo, los números 12 y 13 corresponde a los años 2012 y 2013, respectivamente. Puntos: representación gráfica de los grupos de insectos. A: P2, x^2=1342,45 (p<0,001), N=42. B: P1, x^2=2049,37 (p<0,001), N=49.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Ayal Y. (2007) Trophic structure and the role of predation in shaping hot desert communities. Journal of Arid Environments 68: 171-187.

Bragagnolo C,. Nogueira AA, Pinto-da-Rocha R, Pardini R. Harvestmen in an Atlantic forest fragmented landscape:Evaluating assemblage response to habitat quality and quantity. Animal Conservation (14) 389-400.

Bezic, CR., Sabbatini, MR. & Dall Armellina, AA. (2008) Estatus y conflictos frente al proceso de invasión de yuyo moro (Acroptilon repens L.) en el Valle Inferior de Río Negro. Revista Pilquén, (sección Agronomía) 8: 1-11.

Brown K S Jr . (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. Journal of Insects Conservation 1, 25–42.

Crawford CS. (1988) Surface-active arthropods in a desert landscape: Influences of microclimate, vegetation, and soil texture on assemblage structure. Pedobiología 32: 373-385.

Dall armellina, AA, Bezic, CR & Brevedan, R. (2008) Revisión bibliográfica sobre perspectivas y alcances del uso de dosis reducida de herbicidas en hortalizas. Horticultura Argentina 27 (63): 20-29. Indizada en CAB International y Latindex.

Greenslade, P. (2007) The potencial of Collembolla to act as indicators of landscape stress in Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture. (47), 424–434.

Hodkinson ID. (2005) Terrestrial insects along elevation gradients: species and community responses to altitude. 2005, Biological. Review 80, pp. 489–513.

Lavelle P, Decaëns T, Aubert M, Barot S, Blouin M, Bureau F, Margerie P, Mora P & Rossi JP (2006) Soil invertebrates and ecosystem services. European Journal of Soil Biology 42 S3–S15

McGeoch MA (1998) The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. Biological Review 73,181–201.

Sarandón SJ y Flores CC. (2009) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28.

Symondson, WOC., Sunderland, KD. & Greenstone, M.H. (2002) Can generalist predators be effective biocontrol agents? Annual Review of Entomology, 47, 561–594.

Thorbek P & Bilde, T. (2004) Reduced numbers of generalist arthropod predators after crop management Journal of Applied Ecology 41, 526–538.

Villegas Nigra, HM. Pasamano H, Fretes H y Romera N (2011). Sistemas hortícolas en la provincia de Río Negro (República Argentina). Revista Pilquen .Sección Agronomía . Año XIII • Nº 11, 2011.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-127 Artrópodos edáficos como posibles indicadores de sustentabilidad en cultivos intensivos de cebolla. Diversidad y abundancia.

Birochio, Diego[1]; Balbarrey, Germán Pablo[1,2]; Tomas, Georgina[1]; Catrin, Laura[1]

[1]Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. [2]Agencia de Extensión Rural INTA Patagones, EEA Ascasubi.
dbirochio@unrn.edu.ar; germanbalbarrey@gmail.com; georgi-277@hotmail.com; laury-2687@hotmail.com.

Resumen
El desmonte, cultivo del suelo y la aplicación de pesticidas son una seria amenaza para algunos componentes de la biodiversidad, constituyendo una amenaza para el funcionamiento de los ecosistemas. En este contexto, es que, los invertebrados son usados con frecuencia para monitorear los ambientes manejados, debido a su gran abundancia, facilidad de muestreo y diversidad y, en especial, por su sensibilidad a los disturbios. El objetivo de este trabajo, fue analizar la abundancia de los principales grupos de artrópodos edáficos en establecimientos productores de cebolla intensivos en el Valle Inferior del Río Negro, y generar información sobre el empleo de algunos de ellos (Isópodos, Colémbolos, Arañas y Opiliones) como bioindicadores Con este fin, se establecieron trampas de caída, que permitieron el registro de artrópodos presentes en el suelo de dos establecimientos productores de cebolla (P1 y P2) en forma intensiva en el Valle Inferior del Río Negro. Nuestros datos informan que los colémbolos pueden actuar como posibles indicadores.
Palabras clave: Río Negro; opiliones; colémbolos; isópodos.

Abstract: The clearing, soil cultivation and application of pesticides are a serious threat to some components of biodiversity, constitute a threat to the functioning of ecosystems. In this context, is that invertebrates are often used to monitor the managed environments, due to its abundance, ease of sampling and diversity and, in particular, for their sensitivity to disturbances. The aim of this work was to examine the abundance of the main groups of soil arthropods in intensive establishments producing onions in the Lower Black River Valley, and generate information on the use of some (Isopoda, Collembola, Spiders and Harvestmen) as bioindicators To this end, pitfall traps, which allowed registration of arthropods in the soil two establishments producing onion (P1 and P2) in intensively in the Lower Black River Valley were established. Our data report that springtails can act as potential indicators.
Keywords: Black River; harvestmen; springtails; isopoda.

Introducción

Las acciones de manejo convencionales que se realizan en los ambientes agrícolas pueden tener efectos muy negativos sobre muchos componentes de la biodiversidad y en particular, sobre la fauna de artrópodos edáficos. En este marco, el desmonte, cultivo del suelo y la aplicación de pesticidas constituyen una seria amenaza para algunos de los grupos de estos animales, por caso arañas y coleópteros que actúan como predadores naturales de algunas especies plaga de la agricultura o en el ciclo de los nutrientes (Symondson et al., 2002 en Thorbek et al., 2004 Crawford, 1988; Ayal 2007; Lavelle et al., 2006).

Surge así el desafío de plantear estrategias que permitan, más allá de la producción, el desarrollo de ecosistemas que sean también sustentables. No obstante, lograr este objetivo implica una cuantificación y análisis objetivo de la misma (Sarandon et al., 2009),

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

proponiendose, en este sentido el empleo de indicadores biológicos. Greensdale (2007), menciona que un buen bioindicador tiene que reunir al menos tres características: sensibilidad, representatividad e importancia funcional en los ecosistemas. En este contexto, es que, los invertebrados son usados con frecuencia para monitorear los ambientes manejados, debido a su gran abundancia, facilidad de muestreo y diversidad y, en especial, por su sensibilidad a los disturbios (Rosenberg et al., 1986; Brown 1997; McGeoch, 1998).

Entre los invertebrados edáficos, los isópodos terrestres (Clase Crustácea, Orden Isópoda) han sido sugeridos como indicadores de contaminación del suelo puesto que se ven afectados en algunos de sus parámetros no solo por los insecticidas sino también por herbicidas (Paoletti & Hassall 1999; Loureiro et al., 2005).

Por su parte, los colémbolos, importantes componentes de la fauna edáfica, son muy vulnerables a los efectos de los contaminantes, estando relacionados directamente con la salud edáfica (Bengtsson et al., 1984)

Finalmente, las arañas y opiliones (Clase Chelicerata, Orden Arachnida). Se trata de importantes componentes de las redes tróficas de los agroecosistemas por su rol de predadores, encontrarse otros artrópodos especies plagas de la agricultura y que se ven afectados por las actividades culturales, lo que sugiere que pueden ser utilizados como indicadores en eventuales acciones de conservación (Rodriguez et al., 2006).

En este trabajo nos proponemos analizar el potencial de algunos artrópodos edáficos como indicadores de sustentabilidad en cultivos de cebolla intensivos en el Valle Inferior del Río Negro.

Metodología

Desde octubre de 2012 y hasta agosto de 2013, se tomaron muestras en forma contemporánea de dos establecimientos (P1 y P2) en el Valle Inferior del Río Negro (40°44'00"S 63°17'00"W). Ambos se dedican al cultivo de cebolla de forma intensiva. En cada uno de los establecimientos, se colocaron 7 trampas tipo pitfall para la captura de artrópodos edáficos. Cada trampa consistió de un recipiente plástico de 250 ml, en el que se colocó una solución conservante de ClNa al 5%. Las trampas fueron colocadas con una distancia entre ellas de 10 m y permanecieron activas durante 3 días. Pasado el mencionado período, el material fue recogido y conservado en alcohol 70%, para su posterior cuantificación e identificación en el laboratorio. Los registros se llevaron a cabo durante los siguientes momentos del ciclo productivo: descanso invernal (Abril a Julio), implantación del cultivo (Agosto), bulbificación (Septiembre a Febrero) y cosecha (Marzo-Abril).

Se utilizaron técnicas univariadas para estudiar la abundancia de grupos de artrópodos (arañas, opiliones, isópodos y colémbolos) que pueden actuar como bioindicadores en las evaluaciones sucesivas de muestreo. Se realizó un ANOVA doble considerando dos factores fijos de igual jerarquía, el primero definido por los artrópodos y el segundo por la fecha de evaluación. Cuando se detectó interacción significativa, las medias de cada factor se analizaron dentro de cada nivel del otro factor, utilizando el cuadrado medio del error y los grados de libertad estimados por la fórmula de Satterthwaite (1946). En todos los casos, las evaluaciones de medias se realizaron mediante la prueba de Tukey con $p<0,05$ con la finalidad de contemplar un error global en la comparaciones.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

Durante el todo período analizado, se capturaron un total de 3535 artrópodos edáficos, siendo el número capturado en establecimiento de P1 de 1824 y 1711 en P2. Los Colémbolos, resultaron los más frecuentes, seguidos por coleópteros y formícidos. En conjunto con Isópodos, Arañas y Opiliones, los colémbolos representaron el 56% de las capturas (figura 1).

Durante el periodo de bulbificación, fueron los formícidos, el grupo más importante, seguido por Coleópteros (P1). Este patrón, está en consonancia con lo informado para estudios sobre desmonte llevados a cabo en Australia (Nakamura et al., 2007). Por otra parte, si bien las hormigas también han sido empleadas como bioindicadores por algunos autores (Hoffman et al., 2003), se hace la advertencia de actuar con cautela ante esto, dada la gran variabilidad encontrada a nivel de especie. Para P2 fueron colémbolos y formícidos los más importantes. En concordancia, el empleo de fertilizantes puede contribuir a un aumento de las densidades de estos organismos (Chang et al., 2012).

Tanto para el descanso invernal como en el momento de implantación de cultivo, los colémbolos resultaron los más frecuentes para ambos productores, seguidos por Dípteros y ácaros (para P1, figura 2) y Dípteros y Coleópteros (para P2; figura 3). La mayor abundancia de colémbolos durante el descanso invernal tendría relación con un aumento de su capacidad locomotora a medida que el déficit de saturación del aire aumenta y escapar, de esta manera, de las condiciones de sequía como lo han propuesto (Pflug et al., 2001). Las arañas fueron, para ambos productores, más abundantes durante el periodo de bulbificación, pero en un porcentaje muy dispar entre ellos (P1: 9,1% vs P2: 37,1%). Estos animales, son habitantes típicos de los lugares con mayor cobertura vegetal, lo que podría favorecer la diversidad de hábitats (Schmidt et al., 2005) y en consecuencia el tamaño y distribución de sus poblaciones (Lietti et al., 2008). De igual manera, los Isópodos, fueron más frecuentes durante el descanso invernal. Finalmente solo una vez se registró la captura de opiliones, y esto ocurrió en P2 durante el descanso invernal. Esto se relacionaría con la nula actividad que se realiza sobre el cultivo en estos momentos.

El análisis de varianza sobre los grupos Arañas, Opiliones, Isópodos y Colémbolos reveló interacción de sitio con los factores primarios ($p<0,0001$), lo cual acompaño el desarrollo de análisis individuales por sitio. Para P2 las fechas Abr13 fue cuantitativamente mayor al resto de las fechas ($p=0.0046$), en tanto que el grupo más numeroso correspondió a los colémbolos ($p<0,001$), no diferenciándose cuantitativamente los restantes tres grupos. En el sitio P1 May13 y Ago13 fueron significativamente mayores a las demás fechas ($p=0,0023$), mientras que a nivel de grupos de artrópodos se repitió igual situación que la de P2

Conclusiones

En ambos establecimientos, la excesiva presencia del grupo colémbolos sugiere la presencia de prácticas de manejo inadecuadas, lo que indica su potencial utilización como indicador en sistemas productivos intensivos con inclusión de cultivos de cebolla. El grupo Opillones por su especificidad en momento de aparición y frecuencia, aporta a la idea de su utilización como bioindicadores en evaluaciones de lotes del cultivo en descanso.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

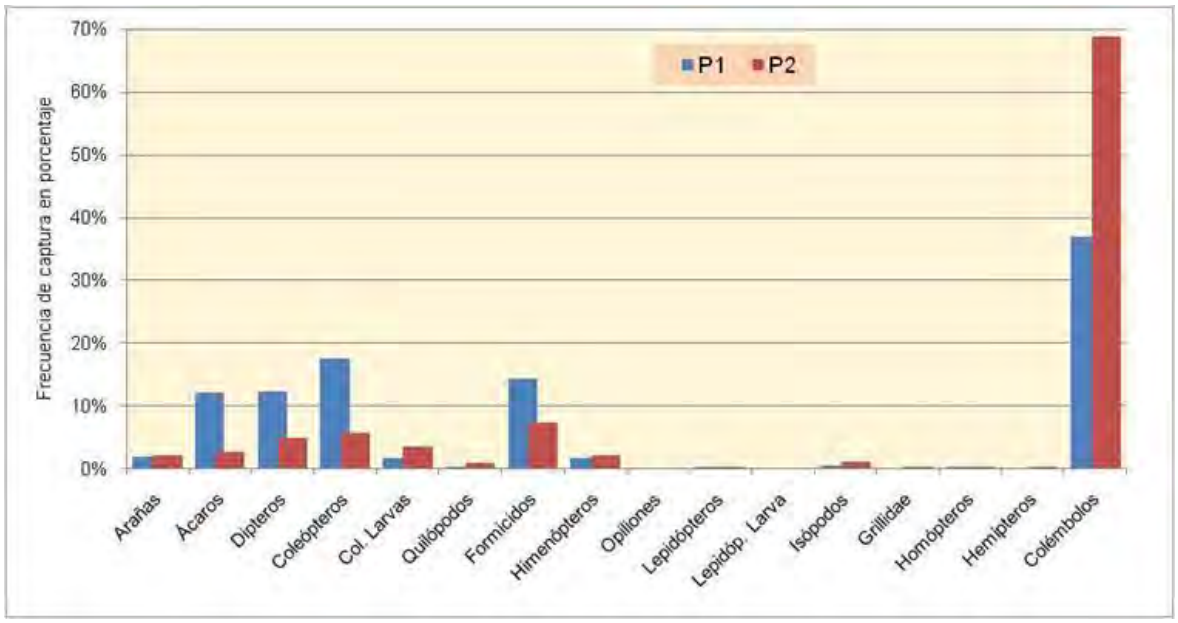


FIGURA 1. Frecuencia de captura (en %) de artrópodos edáficos, durante todo el periodo de muestreo para dos productores (P1 y P2) de cebolla en forma intensiva del Valle Inferior del Río Negro.

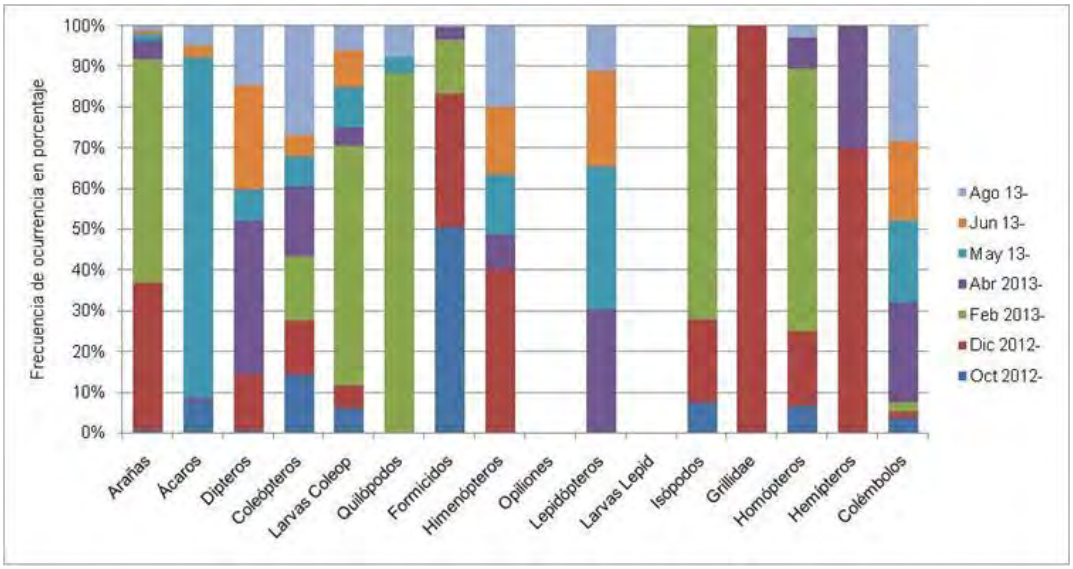


FIGURA 2. Frecuencia de captura (en %) de los distintos grupos de artrópodos edáficos durante el período de cultivo de cebolla en el Valle Inferior del Río Negro, para el productor 1.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

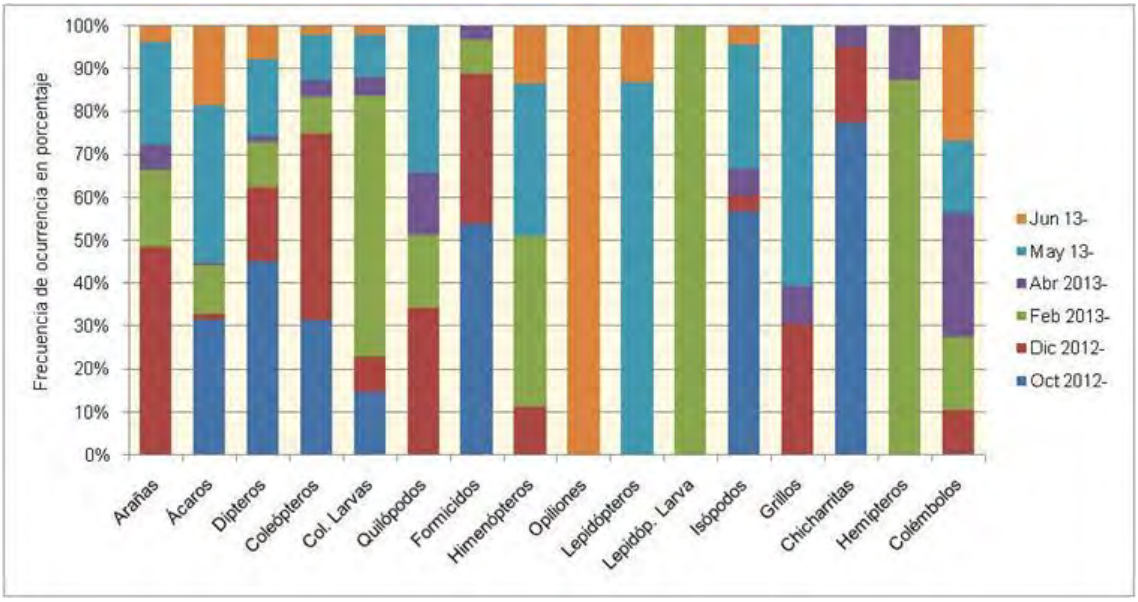


FIGURA 3. Frecuencia de ocurrencia (en %) de artrópodos en distintos momentos del cultivo de cebolla en el valle inferior del Río Negro, para el productor 2.

Referencias Bibliográficas

Ayal Y. (2007) Trophic structure and the role of predation in shaping hot desert communities. Journal of Arid Environments 68: 171-187.

Bengtsson G & Rundgren S (1984) Ground-living invertebrates in metal-polluted forest soils. Ambio, vol.3, 29-33.

Brown K S Jr. (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. Journal of Insects Conservation 1, 25–42.

Crawford CS. (1988) Surface-active arthropods in a desert landscape: Influences of microclimate, vegetation, and soil texture on assemblage structure. Pedobiología 32: 373-385.

Greensdale, P. (2007) The potencial of Collembolla to act as indicators of landscape stress in Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture. (47), 424–434.

Lavelle P, Decaëns T, Aubert M, Barot S, Blouin M, Bureau F, Margerie P, Mora P & Rossi JP (2006) Soil invertebrates and ecosystem services. European Journal of Soil Biology 42 S3–S15

Loureiro S, Soares AMVM, Nogueira AJA. (2005) Terrestrial avoidance behaviour tests as screening tool to assess soil contamination Environmental Pollution 138 121-131

McGeoch MA (1998) The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. Biological Review 73,181–201.

Paoletti MG & Hassall M (1999) Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. Agriculture, Ecosystems and Environment 74 157–165

Rodrıguez E; Fernandez-Anero ; FJ; Ruiz P; Campos M. (2006) Soil arthropod abundance under conventional and no tillage in a Mediterranean climate. Soil and Tillage Research 85:229–233

Rosenberg DM, Danks HV & Lehmkuhl D.M. (1986) Importance of insects in environmental impact assessment. Environmental Management 10,773–83.

Sarandón SJ y Flores C C (2009) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28.

Symondson, WOC., Sunderland, KD. & Greenstone, M.H. (2002) Can generalist predators be effective biocontrol agents? Annual Review of Entomology, 47, 561–594.

Thorbek P & Bilde, T. (2004) Reduced numbers of generalist arthropod predators after crop management Journal of Applied Ecology 41, 526–538.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-135 Las familias y su relación con la naturaleza. El caso de la comunidad Mapuche de Pilquiniyeu del Limay, Rio Negro. Región Sur.

Ing. Agr. Dr. Jose Luis Zubizarreta. INTA – IPAF Patagonia. zubizarreta.jose@inta.gob.ar;
Dr. David Gallar Fernandez. UCO (España). david.gallar@uco.es

Resumen
Frente a la visión dominante de la naturaleza como recurso productivo, las familias mapuches de Pilquiniyeu del Limay poseen una relación de diálogo con la naturaleza, como parte de una cosmovisión y como estrategia reproductiva que plantea una relación armónica basada en la gestión de los recursos naturales (agua, leña, suelo, flora, fauna, etc.)
Para mantener un modo de vida en un contexto ambiental que según la mirada hegemónica se corresponde a una naturaleza “improductiva” y por tanto no apta para la producción ni la reproducción social y económica.
Palabras clave: agroecología, familias.

Abstract
Faced with the dominant view of nature as a productive resource , the Mapuche families Pilquiniyeu of Limay have a relationship of dialogue with nature, as part of a worldview and as a reproductive strategy that poses a harmonious relationship based on management of natural resources (water, wood , soil, flora, fauna, etc.)
To maintain a way of life in an environmental context that according to the hegemonic gaze to " unproductive " corresponds nature and therefore not suitable for the production and social reproduction and economic .
Keywords: agroecology, farm families.

Introducción

Por sus características económicas es la región más deprimida y marginal de la provincia. La actividad agropecuaria se basa en un sistema mono productor lanero (ovino), con importantes restricciones estructurales. A ello se suma la caída en los precios de los principales productos obtenidos en la zona. Se conjuga una situación de dificultosa accesibilidad que marca todos los procesos de la vida de las familias: venta de la producción, provisión de alimentos, salud, educación, etc. (Zubizarreta, 1996; Campos Salvá, 1997).

Estas 55 familias son de origen mapuche, la etnia más numerosa de la argentina, que reconoce al medio ambiente bajo el concepto cultural de ixofillmogen (biodiversidad). El mismo está conformado por una infinidad de elementos naturales que se utilizan en su desarrollo en armonía con su entorno. De esta manera, aun cuando cada una de estas sociedades tuvo una cosmovisión particular respecto al ambiente en que habitaron, en todas ellas el cuidado de los bienes naturales y comunales ocupa un importante lugar dentro de los valores indígenas. Para ellos, los ríos, las rocas, los valles, las plantas y los animales poseen almas y espíritus protectores a los que no se debe alterar.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El sostenimiento de su propia lengua mapuche; de sus propias prácticas y conocimientos, que a través de esa mirada diversa de su naturaleza, se visualiza desde su pluriactividad la interacción entre la cosmovisión indígena y sus conceptos de economía y ambiente; la revisión de sus prácticas de explotación y cultivo y el concepto indígena de sustentabilidad; y la caracterización de la naturaleza de sus procesos de aprendizaje.

En este tipo de sociedades la relación histórica del hombre con los recursos naturales podía ser definida como sociedades de base energética solar o sociedades orgánicas[1], e identificadas también como una forma de manejo de los recursos naturales de naturaleza medioambiental denominado Modo de uso agrario o secundario (Toledo, 1994). De allí, entonces que en la cosmovisión indígena la tierra no era solo un medio extractivo, ni siquiera era simplemente el espacio primordial para la agricultura o la caza, sino que era el lugar donde habitaba la memoria mítica, el ethos y la identidad del grupo.

El objetivo del presente trabajo es analizar las estrategias socioculturales y productivas de estas familias en su reproducción social, adaptándose a las condiciones ambientales, lo que genera una serie de manejos culturales y una cosmovisión particular -de origen mapuche- que da lugar a un estilo de vida y a unas estrategias económicas de reproducción de las familias. De esta manera se comparan estos modos de uso de los recursos naturales de estas familias en relación al de los sistemas empresariales, para las mismas condiciones ecológicas y ambientales.

Para el trabajo se tendrá en cuenta, las formas en que estas familias, se relacionan con la naturaleza (y sus modos de uso de los Recursos Naturales), sus prácticas y formas de trabajo (su pluriactividad) y de relación con el mercado; y sus territorios (como una forma relacional entre personas, espacios y políticas).

Para analizar la complejidad de estas relaciones socioecológicas y los estilos de manejo y sus estrategias reproductivas, la Agroecología como enfoque interdisciplinar nos ayudará a comprender las interacciones que conforman el territorio físico y social de la región de Pilquiniyeu.

Metodología

El trabajo se asienta sobre dos pilares. Por un lado, el análisis de las fuentes secundarias, estadísticas sobre los aspectos socio económico, productivos y documentación original histórica y actual, corresponde a los censos nacionales agropecuarios (CNA) 1988 y 2002; dependientes del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), mientras que los datos socioeconómicos del área de estudio correspondieron a los censos nacionales de población, hogar y vivienda (CNPHyV) de los años 1991, 2001 y 2010, del mismo organismo. La elaboración de un recorte territorial a partir de un tratamiento de laboratorio de imágenes satelitales georreferenciadas.

[1] Las economías de base orgánica funcionaban con productores que presentaran las siguientes características: economía de base familiar y movilización de todo el personal disponible para el trabajo agrícola, existencia de relaciones de apoyo mutuo mediado por relaciones de parentesco, vecindad o amistad, en un contexto cultural en que funcionara la ética; el uso múltiple del territorio, como una estrategia de diversificación frente a riesgos climáticos o sociales

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Por otro lado, se ha realizado un trabajo de campo en la región desde 2007 a 2012, realizando observación participante, así como la realización de 15 entrevistas semiestructuradas. Además, se realizó un taller colectivo donde participaron más de 60 personas de las más ancianas del paraje de estudio y de parajes colindantes, se trabajó en forma de taller, por grupos y por paraje, intentando reconstruir la historia desde el relato de sus antecesores, y desde su propia experiencia vivida.
El trabajo de campo se centró en el análisis comparativo de un establecimiento empresarial versus 23 familias, en donde tanto la dotación ganadera como las características ecológicas de sus ambientes prácticamente fueron idénticas.

Resultados y discusiones.
De esta manera, para el caso de la Estancia Paso Limay, hay un dotación de 8.599 Unidades Ganaderas Ovinas (UGO[2]) en una superficie de 85.020 has. que determina una carga de 9,89 has. por UGO, esto es una buena carga promedio de acuerdo a las recomendaciones usuales de carga que rondan entre los 4 a 6 has por UGO, dicho de otra manera hay mayor superficie por UGO lo que supondría un buen manejo del recurso.

De la misma manera, para el caso de la Comunidad de Pilquiniyeu del Limay ubicados en el terreno de la ex estancia María Sofía, hay una dotación de 5.889 UGO´s para una superficie de 62.736 has., en donde se ubican 23 familias, de acuerdo a los datos suministrados por la comisionada de fomento (Alicia Pinilla, comunicación personal, 2014) y a los cruces realizados de sus declaraciones juradas del Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios determinaron una carga aún menor de 10,65 has por UGO.

Haciendo un análisis por su grado de desertificación, existen diferencias significativas en un 13% más de superficie, para el caso de la meseta central en un grado medio para el establecimiento empresarial, respecto de la zona de manejo familiar. La otra diferencia perceptible en un 18 % para el grado de desertificación medio a grave en desmedro del modo de uso familiar para el área ecológica de sierras y mesetas occidentales. En el resto de los grados de desertificación y área ecológica no existen diferencias apreciables.

[2] UGO: la unidad ganadera ovina corresponde a capón de raza Merino, de un peso vivo promedio de 40 kg. que consume 365 kg. de forraje seco en un año.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

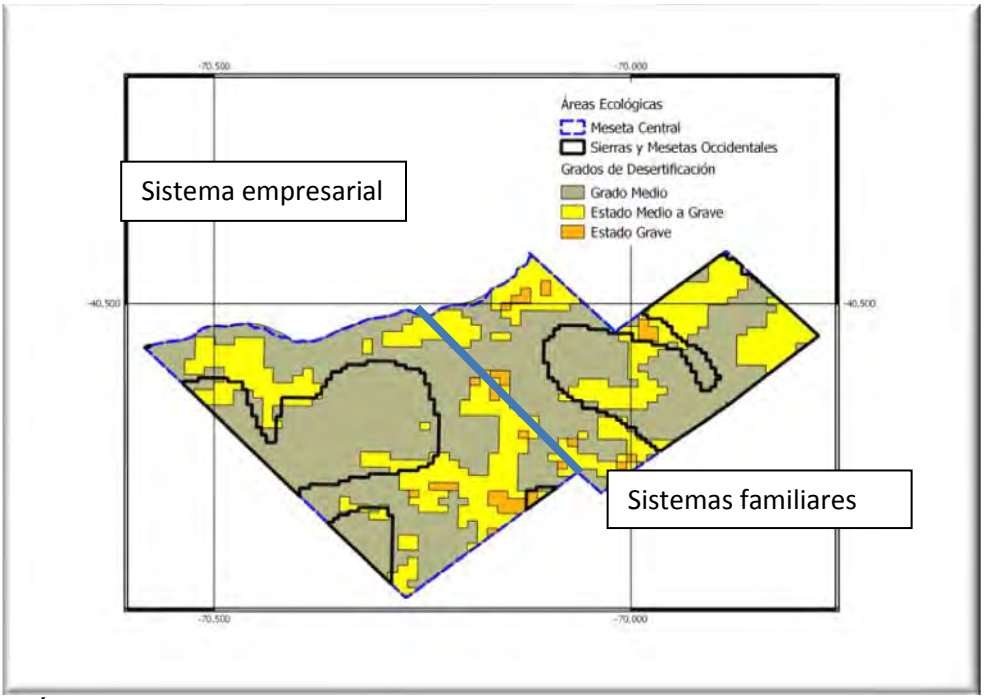


FIGURA 1. Áreas ecológicas y grados de desertificación, sistema empresarial vs. Familiar. Recorte laboratorio de teledetección EEA Bariloche, colaboración Med. Vet. Fernando Raffo.

Es por ello que la pequeña agricultura familiar suele presentarse como una alternativa a la producción agropecuaria intensiva en capital y tecnología, no sólo en la forma de producción de alimentos sino también en relación a los estilos de vida y su relación con la naturaleza. Muchas de las estrategias de vida de la pequeña agricultura familiar están basadas en una adaptabilidad al ambiente y frente a diferentes situaciones, y que en esos contextos la eficiencia económica y la productividad, no pueden ser las medidas con las que se debe evaluar la viabilidad de un sistema de producción, especialmente en el largo plazo.

Desde este análisis, los problemas de degradación no son tales, o en todo caso y al igual que la pobreza, se deben a limitantes estructurales de orden fundamentalmente político y económico. En este sentido podemos ver, que la cantidad de tierra que disponen es escasa, y que están situados en las tierras más pobres, porque los sistemas empresariales han ido concentrando recursos en las zonas más ricas ambientalmente. De la misma manera, la falta o aún escasas políticas orientadas al sector de la pequeña agricultura familiar, que existe una baja o nula visibilización o reconocimiento de este sector en la sociedad y como sector de la producción, que las propuestas tecnológicas han sido desarrolladas para productores de mayor escala y niveles de capitalización, y por ende no están adaptadas a la realidad de la pequeña agricultura familiar. Finalmente, hay quienes opinan que no hay mucho que proponer como mejoras a la producción y al manejo de los recursos naturales porque los productores ya saben lo que hacen y lo hacen bien. En todo caso, es necesario trabajar en la organización social para reivindicar sus derechos, y en mejorar la calidad de vida, asociado a la vivienda y las necesidades básicas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

La persistencia de las familias sobre el territorio de características marginales de semi-desierto (déficit hídrico, desertificación, baja cobertura vegetal, etc.), se debe a los conocimientos que estas familias mantienen, basados en la diversificación de las actividades que estas familias practican.

No obstante cabe destacar la influencia de las políticas del Estado, con diversos programas de intervención (asignación familiar, jubilaciones y pensiones, educación, salud, etc.), así como también la inclusión de algunos integrantes de las familias en el mercado laboral local y regional, aseguran ingresos alternativos eventuales que permiten también la persistencia de las familias en la comunidad de Pilquiniyeu del Limay.

Referencias bibliográficas

Campos Salva M.S. (1997) Evaluación financiera de alternativas productivas para los pequeños productores de la zona de influencia de la cooperativa Amulein Com. (Línea Sur- Río Negro). Universidad Nacional de Buenos Aires, Facultad de Agronomía.

INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). "Censo Nacional Agropecuario 1998" Resultados generales. Características básicas. Provincia de Río Negro.

INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). "Censo Nacional de Población y Vivienda 1.991" Página web http://www.indec.mecon.ar

INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). "Censo Nacional de Población y Vivienda 2.001" Pagina web http://www.indec.mecon.ar

INDEC, Censo Nacional Agropecuario 2002. Página web http://www.indec.mecon.ar

Moyano, 2010. Crónicas de la resistencia mapuche. Primera edición. Bariloche, Río Negro, Argentina.

Rengifo, G. (1998). Biodiversidad sustento y culturas. La crianza recíproca: biodiversidad en los andes. GRAIN.

Sevilla Guzmán, E. (2006). "Desde el pensamiento social agrario" Perspectivas agroecológicas del Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) Servicio de publicaciones Universidad de Córdoba.

Toledo; V. (1994) La apropiación campesina de la naturaleza: un análisis etnoecológico. Tesis Doctor en Ciencias. México: UNAM.

Toledo, V.; Alarcon – Chaires, P.; Moguel, P.; Olivo, M.; Cabrera Abrera A., Leyequien, E.; Rodriguez Aldave (2001). El atlas etnoecológico de México y Centroamérica: fundamentos, métodos y resultados. Etnoecología Vol.6 Nº 8, 7-41pp.

Zubizarreta; J.L. (1997) Alternativas Productivas para monoproductores laneros del área de Influencia de la Cooperativa Amulein Com, Departamento de Pilcaniyeu, Río Negro. Trabajo de intensificación para optar por el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Buenos Aires. Facultad de Agrcnomía.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-142 Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de pimiento bajo cubierta en Tucumán, Argentina.

Maza Noelia[1] & Sarandón Santiago Javier[2]

[1]Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. Tucumán, Argentina
[2]Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP- CIC. La Plata, Argentina.
mazanoelia@gmail.com, sarandon@agro.unlp.edu.ar

Resumen
En las últimas décadas, en la región Noroeste de la Argentina (NOA), se ha duplicado la superficie de cultivos bajo cubierta plástica, modelo aparentemente rentable, basado en un elevado uso de insumos. Sin embargo, las decisiones tomadas en base al análisis costo-beneficio pueden conducir a sistemas ecológicamente insustentables. Para confirmar esta hipótesis se evaluó la sustentabilidad del sistema de producción de pimiento en invernadero en dos productores (mediano y grande) de Tucumán, Argentina. Se confeccionaron indicadores Económicos, Ecológicos y Sociales, adecuados a los sistemas bajo estudio. Se observó que, en ambos sistemas, los indicadores no alcanzaron el umbral mínimo en lo ecológico. Aunque en lo económico y sociocultural alcanzaron un valor igual o mayor al umbral, basándonos en el principio de sustentabilidad fuerte, estos sistemas no logran cumplir con los objetivos de la sustentabilidad. El uso de indicadores confirma que el modelo predominante es poco sustentable.
Palabras clave: indicadores; Agroecología; agroecosistemas; horticultura.

Abstract: In recent decades, in the northwestern region of Argentina (NOA), it has doubled the area of crops under plastic cover, apparently profitable model, based on high input use. However, decisions based on cost-benefit analysis can lead to environmentally unsustainable systems. To confirm this hypothesis sustainability system in greenhouse pepper production in two producers (medium and large) of Tucuman, Argentina was evaluated. Economic, ecological and social indicators were prepared, appropriate to the systems under study. It was observed that in both systems the indicators did not reach the minimum threshold in ecology. Although economic and sociocultural reached a value equal to or greater than the threshold, based on the principle of strong sustainability, these systems fail to meet the objectives of sustainability. The use of indicators confirms that the predominant model is hardly sustainable.
Keywords: indicators; Agroecology; agroecosystems; horticulture.

Introducción

En las últimas décadas, en la región Noroeste de la Argentina (NOA), se ha duplicado la superficie de cultivos bajo cubierta plástica, con un modelo basado en un elevado uso de insumos. Este manejo, basado en una visión productivista y cortoplacista, privilegia la rentabilidad económica, a través de un análisis costo-beneficio que desconoce los costos ocultos y subestima, entre otros, los servicios ecológicos que brinda la biodiversidad (Flores & Sarandón, 2002). Esto puede llevar a sistemas económicamente rentables pero ecológicamente insustentables. Es necesario, sin embargo, confirmar esta presunción y determinar los puntos críticos a la sustentabilidad, para desarrollar estrategias adecuadas a la búsqueda de soluciones. Sin embargo, traducir los aspectos filosóficos de la sustentabilidad en estrategias para superarla, no es sencillo, debido a la propia complejidad del concepto. A pesar de esta dificultad, diferentes autores (Sarandón, 2002, Sarandón et

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

al., 2006, Dellepiane & Sarandón, 2008, Sarandón & Flores, 2010, Gomez et al., 1996) han propuesto metodologías para el desarrollo de indicadores ecológicos, económicos y socio-culturales, los que deben ser adecuados a las características socioculturales y ecológicas de los sistemas bajo estudio.

En la Localidad de Lules, Tucumán, las producciones son destinadas a la obtención de frutos primicia para la Argentina y de calidad "cosmética" superior y acorde a los requerimientos de mercados más exigentes en el país como Rosario, Córdoba y Buenos Aires. Para cumplir con estas exigencias los productores de hortalizas han adoptado un modelo altamente tecnificado "el invernadero", con una destacada dependencia de insumos externos entre los que se encuentran fertilizantes, herbicidas, insecticidas y componentes necesarios para la instalación y mantenimiento de estos. Por otra parte, aunque existen productores que se diferencian por su mayor o menor dependencia de capital y superficie, denominados grandes y medianos, sus modelos están basados en la misma lógica. Por lo tanto, se considera que las diferencias entre ambos sólo serán de tipo económico. En la zona hortícola de La Plata, la incorporación del invernáculo ha estado asociada a una menor sustentabilidad de estos sistemas (Blandi et al., 2009). Por lo tanto, se considera que el modelo predominante en la región, basado en la incorporación del invernáculo, está asociado a problemas ambientales que lo hacen poco sustentable.

El objetivo del trabajo fue evaluar los aspectos críticos de la sustentabilidad en agroecosistemas de productores de pimiento bajo cubierta plástica en la Provincia de Tucumán, Argentina.

Metodología

Se estudiaron dos fincas localizadas en el Departamento de Lules, de gran aptitud agrícola (caña de azúcar, citrus y hortalizas de primicia) (Zuccardi & Fadda, 1992). Las fincas pertenecen a un productor mediano (PM) con 1 hectárea (siete invernaderos) de pimiento rojo, bajo cubierta plástica y a un productor grande (PG), 10 hectáreas (50 invernaderos) con un 70% de producción de pimiento rojo y un 30% de producción de tomate bajo cubierta plástica; este productor posee una empresa frutihortícola en la que produce, además de tomate y pimiento, cítricos, frutilla, y arándano entre otros. Ambos productores se consideran tecnificados y tienen una alta dependencia de insumos externos.

A los fines de la evaluación se definió como agricultura sustentable a "aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan" (Sarandón et al., 2006). Se adhirió al principio de sustentabilidad fuerte que señala que la satisfacción de las necesidades de los productores (objetivos económicos y sociales) no pueden ser logradas a expensas de los recursos naturales (objetivos ecológicos).

De acuerdo con esta definición se establecieron indicadores en 3 dimensiones: Económica, Ecológica y Social de acuerdo con la metodología de Sarandón & Flores (2009). Los datos se obtuvieron mediante una encuesta semiestructurada a los productores y a los técnicos que asesoran las fincas. Se eligieron indicadores que fueran fáciles de obtener, de interpretar y que permitieran detectar tendencias en el ámbito de la finca. Para unificar criterios de medición (cualitativos y cuantitativos) y facilitar su interpretación, los indicadores se estandarizaron, estableciendo una escala de 0 (cero) a 4 (cuatro), donde 0 indica mínima y 4 máxima sustentabilidad y se ponderaron de acuerdo a su peso relativo en el conjunto, mediante un coeficiente. Se consideró que, para que sea considerada sustentable, una finca

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

debía tener, en todas las dimensiones evaluadas, por lo menos un valor de 2, considerado el valor umbral de sustentabilidad. Se consideró un valor de 2 como límite mínimo de referencia ya es se encuentra en el medio de la escala realizada.

Resultados y Discusión

Los indicadores desarrollados se detallan en la tabla 1.

TABLA 1. Dimensiones, indicadores y subindicadores seleccionados para evaluar la sustentabilidad del sistema de producción de pimiento bajo cubierta en Tucumán, Argentina.

DIMENSION	INDICADORES	
ECONÓMICA	A- Ingreso Neto Anual de la Producción	
	B-Riesgo Económico	B1- Diversificación para la venta B2- Número de vías de comercialización B3- Grado de autonomía del productor
	C- Riesgo de pérdida de la producción por adversidades (inundaciones granizo y heladas)	
	D- Nivel de tecnificación del productor (riego presurizado, agroquímicos, infraestructura)	
ECOLÓGICA	A- Conservación de la Vida del Suelo	A1- Manejo de la cobertura vegetal A2- Rotaciones de cultivos A3- Diversificación de cultivos
	B- Practicas de Manejo	
	C- Manejo de la Biodiversidad	C1- Biodiversidad temporal C2- Biodiversidad espacial
	D- Destino de Envases	
	E- Apertura a Investigaciones sobre Biodiversidad	
SOCIO-CULTURAL	A- Satisfacción de las Necesidades Básicas	A1- Vivienda A2- Acceso a la educación A3- Servicios
	B- Aceptabilidad del Sistema de Producción	
	C- Integración Social	
	D- Conocimiento sobre Ecología	
	E- Conciencia Ecológica	
	F- Precauciones con Productos Fitosanitarios y Fertilizantes	

El análisis de todos los indicadores permitió comprobar, tal como se esperaba, que ambos sistemas no alcanzaron el umbral mínimo (2) en los indicadores de la dimensión ecológica (IE) obteniendo valores muy bajos: PM= 1 y PG= 1,7 de sustentabilidad (figura 1). Esto confirma la hipótesis que, en general, la adopción del modelo tecnificado bajo cubierta está asociado a mayores problemas ambientales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

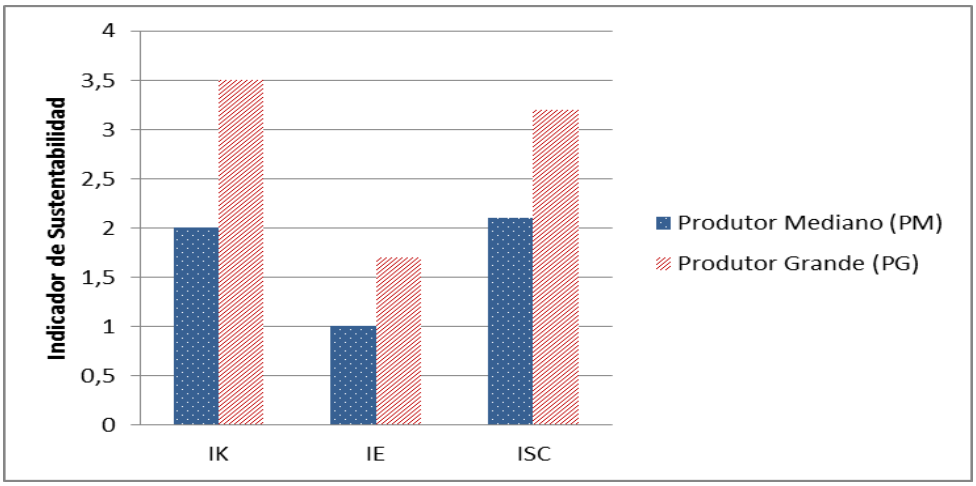


FIGURA 1: Valores promedios de los indicadores Económicos (IK), Ecológicos (IE) y Socio-culturales (ISC) en dos fincas productoras de pimiento bajo cubierta en Tucumán, Argentina.

Los índices promedios de todos los indicadores de las dimensiones económica (IK) y sociocultural (ISC) alcanzaron un valor igual o mayor al umbral, lo que señala su sustentabilidad social y económica. Sin embargo, este es un valor promedio que oculta diferencias importantes entre varios indicadores, algunos de los cuales no alcanzaron el valor mínimo de sustentabilidad. La sustentabilidad económica fue adecuada, como era de esperar, basados en la gran difusión que esta modalidad de cultivo ha tenido en la región. Sin embargo, basándonos en el principio de sustentabilidad fuerte, que considera que la satisfacción del productor no puede ser lograda a costa de la degradación del medio ambiente (Sarandón et al., 2006) estos sistemas no logran cumplir con los requisitos de sustentabilidad.

El análisis del diagrama de tela de araña, permitió detectar diferencias y similitudes en los componentes de la sustentabilidad (figura 2). Todos los indicadores fueron iguales o superiores (más sustentables) en el productor grande que en el productor mediano, salvo el destino de los envases. En el productor mediano se observaron más indicadores debajo del valor umbral de sustentabilidad. A pesar de estas diferencias, se observó una tendencia similar en los indicadores de sustentabilidad en ambos agricultores.

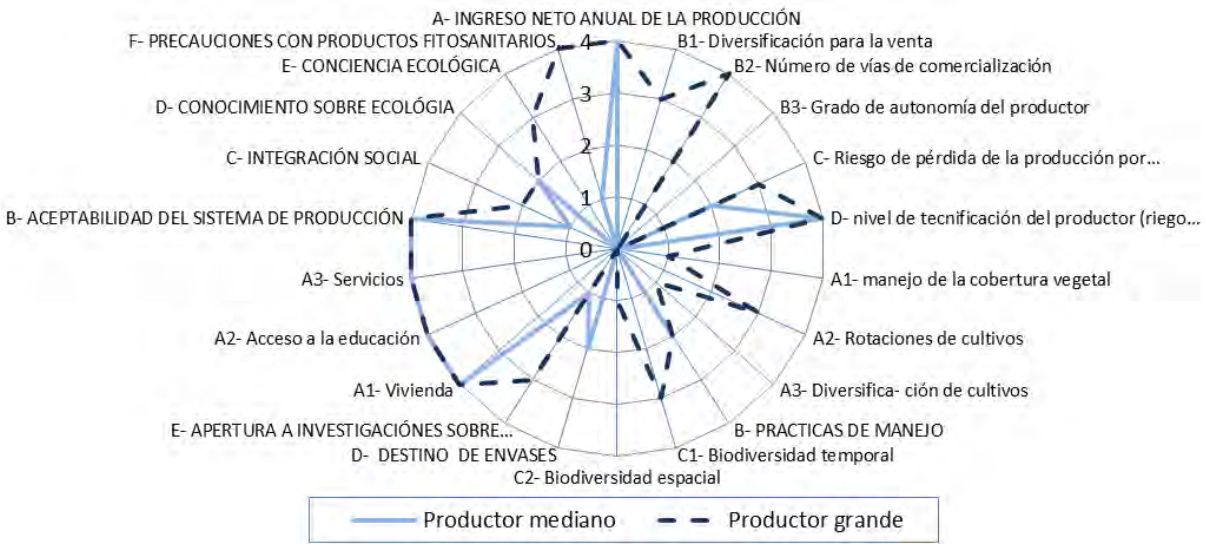


FIGURA 2: Representación gráfica en un diseño en tela de araña, de los indicadores de sustentabilidad de las dos fincas estudiadas en Lules - Tucumán - Argentina. Los límites exteriores representan el valor ideal de sustentabilidad (valor = 4) y el valor límite se encuentra en el medio (valor = 2).

Los valores de los indicadores del área económica confirman la importancia que estos productores le dan a la rentabilidad. Sin embargo, al no contemplar los costos ocultos, esos "beneficios económicos" estarían sobrevaluando la rentabilidad a costa de la degradación de los recursos. Se encontró un mayor riesgo económico en el productor mediano, que no cuenta con una diversificación para la venta y número de vías de comercialización. El grado de autonomía fue un punto crítico para ambos productores lo que señala un riesgo potencial de esta actividad. Esto confirma que la adopción del sistema de invernáculo es más que la incorporación de una cubierta plástica para los cultivos. Coincidiendo con lo encontrado en la Zona hortícola de La Plata (Blandi et al., 2009), esto está asociado a la adopción de un paquete tecnológico que generalmente los agricultores no dominan y los hace más vulnerables, reduciendo su capacidad de autogestión. La adopción del modelo de invernáculo es como un paquete cerrado, por lo que no se ven tantas diferencias entre los sistemas

Los indicadores en área ecológica mostraron valores por debajo del umbral. El productor mediano nunca superó el umbral en ninguno de los indicadores lo que sugiere que debe mejorar en muchos aspectos. En la finca del productor grande se observaron falencias en el manejo de la cobertura vegetal, una baja diversificación de cultivos y biodiversidad espacial; el índice que mayor impacto ocasiona es el destino de los envases ya que realiza una de las prácticas más contaminantes como es la quema. En cuanto a su disposición a realizar investigaciones sobre biodiversidad, el productor mediano está dispuesto a probar algo alternativo solo si es gratuito, mientras que el productor grande utiliza productos alternativos y permite que ingresen a su predio diferentes instituciones a realizar ensayos los cuales luego se publican en revistas, lo que constituye un aspecto positivo.

Los indicadores socioculturales presentaron en su mayoría buenos valores en ambos productores en la satisfacción de las necesidades básicas y aceptabilidad del sistema de producción. Pero mostraron, en ambos productores una baja integración social, lo que lleva a que cada productor realice las prácticas que consideren ideales y no haya un flujo de

conocimientos. Por otro lado los indicadores de Conciencia Ecológica y Precauciones con Productos Fitosanitarios y Fertilizantes, en el productor mediano fueron alarmantemente bajos, algo que se considera de suma importancia en el concepto de sustentabilidad y sugiere una necesidad de cambio.

Conclusiones

El uso de indicadores confirma la hipótesis de que el modelo predominante en la región, basado en el uso de una alta carga de insumos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, entre otros), impacta negativamente sobre el ambiente, por lo que puede ser considerado poco sustentable.

Agradecimientos

A los asesores Ing. Agr. Juan A. Fernández y Juan A. Rodríguez Rey y a los productores por abrirnos las puertas de sus fincas y responder ante nuestras inquietudes.

Referencias bibliográficas

Dellepiane A & SJ Sarandon (2008) Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. Revista Brasilera de Agroecología 3 (3).

Blandi ML, NA Gargoloff, SJ Sarandón (2009) "Análisis de la sustentabilidad de la producción hortícola bajo invernáculo en la zona de La Plata, Argentina." Actas en CD ROM. II Congreso Latinoamericano de Agroecología (Curitiba, Brasil): 1920-1924.

Flores CC & SJ Sarandón (2002) ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía. UNLP. 105 (1): 52-67.

Gomez AA, DE Swete Kelly, JK Syers & KJ Coughlan (1996) Measuring sustainability of agricultural systems at the farm level. Methods for assessing soil quality, SSSA Special Publication 49: 401-410.

Sarandon SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. La Plata, Argentina: SJ Sarandón (editor), Ediciones Científicas Americanas: 393-414.

Sarandón SJ & CC Flores (2010) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Revista Agroecología, España 4: 19-28.

Sarandón SJ, MS Zuluaga, R. Cieza, C Gómez, L Janjetic & E Negrete (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecología, España. 1: 19-28.

Zuccardi, R. B. & Fadda, G. S. (1992) Bosquejo agrológico de la provincia de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT. Miscelánea Nº 86. 1:63pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-147 Modificación de un humedal y construcción de una planta de tratamiento y reutilización de aguas residuales del Barrio Santiaguito, Texcoco, México.

Vázquez Cervantes Santos; Rodríguez Ramírez, Ma. de Lourdes; Lemus Cervantes Sergio.

Profesores investigadores del Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.
slemus2000@yahoo.com.mx; santoscervantes@hotmail.com; malur85@hotmail.com

Resumen
Una de las funciones de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh) es el Servicio a sector social. En ese sentido el presente trabajo representa una experiencia exitosa de apoyo a la comunidad de Santiaguito en Texcoco, Estado de México, donde hasta hace poco se vertían aguas negras en un humedal, provocando un alto impacto ambiental. Con la participación de los habitantes y autoridades municipales y locales, y el apoyo de los académicos de la UACh se logró establecer una planta que depura las aguas que se vierten en el humedal para el riego de áreas verdes, con lo cual se disminuyó el daño ambiental y se mejoró significativamente el entorno de Santiaguito.
Palabras clave: contaminación, aguas residuales, plantas depuradoras, servicio universitario.

Abstract: One of the main functions of the Universidad Autónoma Chapingo (UACh) is to service the social sector. Hence, we present a successful experience carried out in the community of “Santiaguito” in Texcoco, Estado de México (one hour from Mexico City), where people pour sewage in a local wetland, causing a high environmental impact. With the participation of local residents, authorities and professors of the UACh, it was posible to build a plant that treats sewage and makes it useful to irrigate green areas. With this, there was a reduction of the damage to the environment and a significant improvement in Santiaguito’s sorroundings.
Keywords: pollution, sewage, water treatment plants, university service.

Introducción

Durante muchos años el hombre ha visto los cuerpos de agua como lugares dinámicos, con movimiento continuo capaces de limpiarse solos, es por eso que era una práctica hasta cierto punto normal el que se vertieran infinidad de desechos en ellos sin ninguna consideración ambiental, sanitaria o económica (Tortolero, 2000). Efectivamente en condiciones normales los ríos pueden auto depurarse: sus aguas arrastran los desechos hacia los océanos, las bacterias utilizan el oxígeno disuelto en las aguas y degradan los compuestos orgánicos, que a su vez, son consumidas por los peces y las plantas acuáticas devolviendo el oxígeno y el carbono a la biosfera. Pero a medida que la humanidad aumenta sus poblaciones, la cantidad de desechos se incrementa y al cambiar sus productos de consumo, el tipo de desechos sólidos también se modifica; ante esto el proceso de auto limpieza se hace cada vez más difícil, muchas veces los sistemas se encuentran saturados de desechos y las industrias arrojan productos que no pueden ser degradados por las bacterias (De la Lanza et al., 2001). Todo esto hace que el contenido de oxígeno disminuya drásticamente y que el río ya no tenga capacidad para mantener la vida que se desarrolla en él, convirtiéndose en una cloaca de varios kilómetros. El peligro es mayor si el agua que corre se mezcla con los desechos domésticos o industriales y su cauce se mueve con

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

lentitud o se detiene en charcas, que luego son focos de infección, basureros de olores nauseabundos que además de contaminar deterioran el paisaje de las comunidades en donde se producen (Salas, 1999).

En las últimas décadas, se ha acentuado la contaminación de los cuerpos de agua, debido a la falta de manejo adecuado de las aguas residuales de origen industrial y urbano. Los ríos, los arroyos se han convertido en basureros y depósito de diferentes contaminantes, de tal forma que al acercarse a ellos se percibe un olor desagradable. Los ríos y los lagos están quedándose sin vida**.** Ante tal situación, es necesario promover el desarrollo de tecnologías que coadyuven a la depuración de las aguas residuales que se vierten a ellos, para mejorar la calidad de los afluentes. (Sánchez, 2002) De otra forma, "la depuración continuará siendo una bonita utopía de la que todo el mundo ve la necesidad, pero nadie acomete" (Olguín et al., 1994).

Dentro del Programa de Desarrollo Comunitario del Barrio Santiaguito, en Texcoco, se realizó el proyecto de rescate de las aguas residuales de la comunidad. Se inició en 2008 a partir de la preocupación de los propios habitantes de la comunidad y con un grupo de académicos de la Universidad Autónoma Chapingo, se realizaron gestiones para los apoyos y se organizaron las actividades para iniciarlo.

El grado de contaminación el esta comunidad era ya muy grave, el cárcamo existente se saturaba y despedía olores nauseabundos. Ante tal situación, fue necesario promover el desarrollo de métodos y técnicas que coadyuvaran a la depuración de las aguas residuales que se vierten en ellos, para mejorar la calidad de sus afluentes y reutilizarlas en el riego de áreas verdes, así como en las áreas de cultivo y de reforestación. Afortunadamente la comunidad ya contaba con el cárcamo que era un requerimiento, el cual funcionó como una fosa de oxidación o fermentación anaerobia, además el área en donde este se encuentra tenía un área lo suficientemente amplia para disponer de la estructura que se llevó a cabo el presente proyecto.

Los fundamentos de estos métodos de depuración son los que emplea la propia naturaleza en los ríos y lagos. Es un proceso biológico de degradación de la materia orgánica, mediante el proceso metabólico por parte de microorganismos y plantas acuáticas (Sánchez, 2002).

La descomposición de la materia orgánica se produce en condiciones anaeróbicas o aeróbicas, según lo requiera el proceso tanto la aportación o no de oxígeno. La fermentación anaeróbica constituye el primer paso del tratamiento y se realiza en dos fases: En la primera participa un grupo de bacterias, las cuales atacan la materia orgánica descomponiéndola en ácidos grasos, almidones y alcoholes. En una segunda fase, las bacterias metanogénicas, transforman aquellos productos intermedios en gas metano (gas de los pantanos), amoniaco, anhídrido carbónico e hidrógeno (Winkler, 1994).

La eliminación de los gérmenes patógenos presentes en el agua residual que pueden ser causantes de enfermedades, es una consecuencia de todo el proceso depurador. En definitiva, podemos afirmar que el ambiente que se crea les resulta sumamente hostil, por lo que la tasa de mortalidad de estos gérmenes es directamente proporcional al tiempo de retención del agua en los estanques. Sin embargo, en caso que fuera necesario se tomaría la alternativa de clorar el agua para asegurar su completa eliminación (Winkler, 1994).

La depuración aeróbica constituye la segunda parte del tratamiento. En ella la materia orgánica presente en las corrientes vertidas se encuentra en suspensión coloidal o en

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

disolución, se oxida por contacto con el oxígeno disuelto en el agua. La mayor parte del oxígeno lo aportan las plantas acuáticas y microorganismos fotosintéticos. Las plantas acuáticas son consideradas por algunos autores como plaga de las lagunas y ríos, ya que llegan a invadir y generar problemas (Arrivallaga & Arredondo, 1978 en Olguín et al., 1994). No obstante juegan un papel primordial en la absorción de fósforo y nitrógeno. En las plantas acuáticas se aprovecha su poder de proliferación, su capacidad de absorción de nutrientes y bioacumulación de otros compuestos del agua, lo que las convierte en una herramienta útil en el tratamiento de las aguas residuales (Boyd, 1970 en Olguín et al., 1994).

Por lo antes mencionado y dada la importancia que tiene el rescate de los cuerpos de agua, el presente proyecto constituyó una alternativa para lograr el tratamiento y reutilización de las aguas residuales e incluso disminuir el grave impacto ambiental que ha ocasionado verter las aguas residuales a los ríos y que generó que se hubiera convertido en un foco de infección que atentaba contra la salud humana.

A solicitud de las autoridades auxiliares y con el apoyo de la Universidad Autónoma Chapingo y las autoridades del Municipio de Texcoco, el presente proyecto constituyó una propuesta viable para la comunidad del Barrio Santiaguito, perteneciente a este Municipio en el Estado de México.

Objetivos:

1. Construir instalaciones básicas para realizar el procesamiento de aguas residuales de la comunidad.
2. Procesar las aguas residuales de la comunidad a través de mecanismos físicos y biológicos.
3. Determinar la calidad de las aguas procesadas mediante técnicas de laboratorio, para su reutilización en las áreas verdes de la comunidad.
4. Establecer un área verde en el cárcamo para mejorar el entorno de la comunidad.

Metodología

El humedal artificial propuesto para esta comunidad fue conformado por diferentes instalaciones. La construcción estuvo a cargo de habitantes de la comunidad y apoyos gestionados por los responsables del proyecto. Constan de una fuente para recibir las aguas negras que permita la sedimentación de los sólidos, un estanque que funcionó como fosa de oxidación, otros cuatro estanques más, en los cuales se llevó a cabo la limpieza y filtrados de las aguas residuales, a través de diferentes tipos de gravas y plantas acuáticas. Finalmente un último estanque para colectar el agua limpia ya tratada.

Funcionamiento de las instalaciones

Fuente circular. Estanque de 6m de diámetro por 1.6m de profundidad que recibe las aguas negras y su función es sedimentar los sólidos.

Estanque No. 1. Funciona como un biodigestor natural anaeróbico con ayuda de lirio acuático y otras plantas, intercalando en su interior paredes que permitan un sistema de flujo de movimiento de las aguas residuales al estar pasando al estanque No. 2.

Estanque No. 2. Este es de las mismas dimensiones, solo varía la profundidad que ahora es de 1m y se divide en dos compartimentos de igual tamaño; cada uno se llena con grava de tezontle rojo y la cuarta parte faltante con gravilla de tezontle rojo. En estos compartimentos

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

se siembran plantas acuáticas como tule, juncos entre otras. La pared que divide al estanque tiene perforaciones en la región inferior, para forzar el paso del agua de abajo hacia arriba.

Estanque No. 3. Al igual que los anteriores, es de las mismas dimensiones y también se divide en dos compartimentos. El compartimento “a” contiene ladrillo rojo (quebrado) y piedra pómez y parte de gravilla de tezontle rojo. El compartimento “b” se llena en su totalidad de gravilla de tezontle rojo. En su superficie se incorporan plantas de alcatraz, por trasplante. La pared que divide al estanque tiene perforaciones en la región inferior, para forzar el paso del agua de abajo hacia arriba.

Estanque No. 4. Las dimensiones de este estanque cambian en profundidad. También este se divide en dos compartimentos y ambos se llenan con arena de río y se cubren con plantas acuáticas, para lograr un filtrado del agua más fino. La pared que divide al estanque tiene perforaciones en la región inferior, para forzar el paso del agua de abajo hacia arriba.

Estanque No. 5. Este último funciona como colector de agua tratada, tiene una capacidad de aproximadamente de 120,000 litros.

Resultados y discusiones

La comunidad del Barrio Santiaguito, en Texcoco logró organizar las actividades de la planta, se recaudaron fondos y con el personal académico de la Universidad Autónoma Chapingo se gestionaron apoyos ante la propia Universidad y ante las autoridades locales de Texcoco para hacer posible esta planta que está considerada como UN MODELO EN LA REGIÓN, por su funcionamiento, por su costo y porque demuestra los logros de la organización social y por los beneficios que reditúa actualmente a la comunidad.

El Humedal de Santiaguito tiene una descarga de 18 litros por 11 segundos, 98 l por minuto y 5880 litros por hora; por 12 horas 70,560 litros. Aproximadamente con una población de 1200 habitantes.

Se consideró el Mejoramiento del entorno con una cortina rompe vientos que ayudara a amortiguar el olor característico de las aguas negras. Un problema a resolver fue el llevar el agua hacia los estanques, lo cual se logró con la instalación de una Bomba que también permitía airear el agua tratada, sin embargo el costo del consumo de luz eléctrica era elevado, por lo que se instaló una placa fotoeléctrica con lo que se redujo considerablemente el gasto de luz.

A la fecha la comunidad no ha abandonado el proyecto, por el contrario, lo ha fortalecido y por la demostrada viabilidad del mismo se les han otorgado más recursos que se han aplicado en áreas colectivas como la zona deportiva, una escuela de preescolar, un espacio para establecer un invernadero y una sección de elaboración de lombricomposta con la basura orgánica que la gente entrega para tal fin.

Referencias bibliográficas

Montfort, V. & Roncancio, C. (1995) Desarrollo forestal participativo de los Andes. Manual para la formulación de proyectos comunitarios. Santa Fe, Bogotá. FAO.

Moreno Ruiz J.L. (2000) Fitoplancton. Plaza y Valdez, UNAM, CONAGUA, SEMARNAP. Méx pp 110-124.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De la Lanza E. G., Hernández Pulido S. y Carvajal Pérez J.L. (2001) Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores). Plaza y Valdez, UNAM, CONAGUA, SEMARNAP. México. p 93-108.
Olguín, E., Hernández, E., Coutiño P. y R. González (1994) Aprovechamiento de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. México pp. 38-41.
Ortega, M.M. (1984) Catálogo de algas continentales recientes de México. Universidad Autónoma de México 566 p.
Salas Delisle, D. (1999) Diagnóstico Rural Participativo: un método para la transformación sostenible del sector agrario en condiciones de montaña. Universidad de Oriente. Tesis doctoral. Cuba.
Sánchez, V. A. (2002) Programa Universitario de Desarrollo Ambiental. Prensa Universitaria de la UACh. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México.
Trujillo Segura J. (2010) Derecho al agua. Rev. Derecho ambiental y Ecología. www.ceja.org.mx.
Tortolero Villaseñor, A. (2000) El agua y su historia, México y sus desafíos hacia el siglo XXI. Siglo XXI Editores. Umbrales de México, Cultura y Sociedad. pp 101-143
Winkler. M. A. (1994) Tratamiento biológico de aguas de desecho. Limusa A.C. México, D.F.

A4-151 Efecto de las transformaciones tecnológico-productivas de sistemas agrícolas en la región central de Córdoba, en su agrodiversidad y eficiencia energética.

Pietrarelli, Liliana; Leguia, Héctor; Luciana Fontanini

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba
lipietra@agro.unc.edu.ar

Resumen
El modelo de producción actual produjo cambios productivos-tecnológicos afectando la agrobiodiversidad y los mecanismos de regulación asociados. La respuesta tecnológica fue la incorporación de subsidios externos para suplir el funcionamiento de procesos ecológicos. Para evaluar este proceso se utilizaron indicadores: eficiencia energética y agrodiversidad. Se recabó información de sistemas agrícolas de la región central de Córdoba en tres momentos de los últimos 20 años. La diversificación productiva se trabajó a partir de índices de diversidad espacial. La eficiencia se calculó relacionando, el costo energético de las actividades e insumos aplicados y la energía obtenida como productos agropecuarios. Los índices de diversidad espacial y la eficiencia energética no variaron en forma significativa entre momentos. Sin embargo la energía consumida aumento un 28% y se concentró principalmente en insumos como herbicidas y fertilizantes. La eficiencia energética de la soja no manifestó grandes cambios mientras que el maíz y sorgo disminuyeron la misma.
Palabras clave: indicadores agroambientales, diversidad productiva; consumo energético; producción energética; sustentabilidad.

Abstract: The current production model produced production-technological changes affecting agricultural biodiversity and associated regulatory mechanisms. The technological response was the incorporation of external subsidies to supplement the operation of ecological processes. Energy efficiency and agrodiversity were used as indicators to evaluate the process. Agricultural information systems of the central region of Córdoba were gathered at three points in the last 20 years. The diversification is worked from spatial diversity indices. The efficiency was calculated by relating, the energy cost of activities and inputs applied and obtained energy and agricultural products. Spatial diversity indices and energy efficiency did not vary significantly between moments. However energy consumption increased 28% and focused mainly on inputs such as herbicides and fertilizers. The energy efficiency of soybean did not show major changes while corn and sorghum decreased .
Keywords: agri-environmental indicators, productive diversity; energy consumption; energy production; sustainability

Introducción

En Argentina, el modelo imperante de producción agroindustrial ha provocado sensibles cambios y modificaciones en los sistemas extensivos agropecuarios con algunos efectos ambientales y sociales negativos. Desde la región pampeana se difundieron y generalizaron paquetes tecnológicos (siembra directa, soja transgénica, herbicida glifosato) vinculados a la especialización e intensificación productiva; el uso intensivo de capital y la subordinación de la naturaleza a la lógica del mercado, con la consecuente degradación de los recursos naturales (Ottmann, et al., 2009).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En la provincia de Córdoba desde la década del noventa, este modelo de producción determinó transformaciones en la composición productiva y en el manejo de los sistemas, acentuando la agriculturización y sojización del territorio, e incorporando cambios en el manejo de suelos, de plagas e innovaciones biotecnológicas (Alessandria et al., 2001).

Este perfil productivo-tecnológico produjo una creciente simplificación de los agroecosistemas, afectando su biodiversidad, con pérdida de los mecanismos homeostáticos de regulación del flujo de energía, del ciclo de la materia y de poblaciones, sumado a problemas de degradación de suelos, contaminación del medio físico y biótico y expoliación continua de recursos. Ante estos efectos negativos, la respuesta del modelo dominante ha sido la incorporación creciente de insumos industriales y biotecnología, destinados a suplir el adecuado funcionamiento de los procesos ecológicos (Iermanó & Sarandón, 2009), que se tradujo en un alto consumo energético, tanto en forma directa, por el uso de combustibles e insumos derivados del petróleo, como en forma indirecta, por la energía implícita en la producción de agroquímicos, fertilizantes, maquinaria y semillas (Gliessman, 2001). Se genera entonces, una creciente dependencia de bienes, servicios e insumos externos, que significan un importante costo energético.

Temberg (1998) considera que el manejo de la agrobiodiversidad podría constituir una estrategia vinculada tanto a la disminución del uso de insumos industriales, como al aumento de la eficiencia energética, debido a que una mayor biodiversidad en el agroecosistema favorece la existencia de procesos ecológicos homeostáticos. En este marco, es importante considerar la proporción de la energía total necesaria (inputs) para reemplazar o subsidiar procesos ecológicos, como la regulación biótica o el ciclo de nutrientes dado que estos procesos tienen relación con la agrobiodiversidad.

En este trabajo se propuso evaluar los efectos de las transformaciones tecnológico-productivas de sistemas agrícolas de la región central de Córdoba, desde fines de la década del 90' a la actualidad, a través de la utilización de indicadores agroambientales ligados al uso de la energía y al diseño productivo. Estos permiten valorar los procesos claves que influyen en la condición ambiental de los sistemas y están íntimamente ligados a su sustentabilidad.

Se utilizó *la eficiencia energética*, como un indicador relacionado al uso de combustibles fósiles e insumos industriales (Pimentel et al., 1991) y como una variable sintética de la relación entre los aportes y la obtención de energía en forma de productos El otro indicador utilizado fue *la diversificación productiva* como una medida de la agrodiversidad del sistema.

A partir de los mismos se pretende evaluar si la simplificación de la agrodiversidad de los sistemas productivos y la intensificación en el uso de insumos, se traduce en una disminución de su eficiencia energética.

El análisis de los cambios en las variables mencionadas en los últimos 20 años, constituye un aporte significativo para la valoración de la sustentabilidad de los sistemas de producción y para contar con fundamentos sólidos en la planificación de propuestas agroecológicas en procesos de transición, que apunten a un mejor uso de los recursos y que eviten el deterioro ambiental. Esto permite además identificar los diseños y manejos más sostenibles para los agrosistemas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia

En este estudio se trabajo con 10 sistemas productivos agrícolas de la región central de Córdoba. La información se obtuvo mediante entrevistas semiestructuradas a productores que corresponden al tipo social *familiar capitalizado*. Los datos obtenidos corresponden a los ciclos productivos 1998-99, 2003-04 y 2012-13.

Se realizó una caracterización general del predio y del productor. Para cada campaña, se registró el uso del suelo (ocupación de cada lote) y en cada rubro agrícola implementado, el tipo, cantidad y procedencia de semilla utilizada; el sistema de labranza (tipo de implementos, época de uso y número de intervenciones); la utilización de insumos como fertilizantes, inoculantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas (producto, dosis y número de aplicaciones) y los resultados productivos (rendimientos).

A partir de la información recabada en los diferentes ciclos productivos se calcularon los indicadores agroambientales propuestos. La evaluación se realizó desde un enfoque diacrónico o temporal, asumiendo una perspectiva de procesos.

La diversificación productiva se trabajó a partir de índices de diversidad espacial (riqueza, diversidad y equitatividad).

La eficiencia energética total del sistema productivo de un año (energía producida /energía entregada, por sistema y por año), se calculó considerando el costo energético total de las distintos actividades e insumos aplicados y las unidades de energía obtenidas como productos agropecuarios destinados a la venta. Para cada cultivo utilizado en las diferentes campañas, se calculó también su eficiencia energética y se discriminó la energía involucrada en la regulación biótica (energía asociada al control de plagas y patógenos) y aquella orientada a subsidiar el ciclo de nutrientes (inoculación, fertilización, abonos).

Para calcular la eficiencia energética se convirtieron todas las entradas y salidas en unidades de energía equivalentes (Megajoules: MJ) por medio de valores de energía asociadas a los distintos insumos, productos y labores. Para esto se realizó una revisión pormenorizada de la bibliografía existente, debido a la gran variabilidad de los coeficientes energéticos empleados en las distintas publicaciones. Se evaluó en cada caso el valor del coeficiente más apropiado para el cálculo de ingresos y egresos de energía para cada rubro. Luego, en función de la participación proporcional de cada uno de los cultivos, se obtuvo el valor de energía utilizada y producida en cada sistema productivo analizado.

Resultados y discusiones

Características generales de los sistemas productivos

Las transformaciones ocurridas en los últimos años han profundizado en la zona central de Córdoba un fuerte proceso de sojización. Esto ha generado cambios estructurales con el crecimiento en la escala de trabajo de los sistemas productivos. Las estrategias para permanecer en la actividad, han sido principalmente el arrendamiento de tierra y la combinación de las actividades productivas con la prestación de servicios (contratista). Cobra importancia la contratación de mano de obra temporaria en épocas de mayor concentración de tareas (siembra y cosecha), así como la profesionalización de la agricultura a través de la demanda de asesoramiento técnico y administrativo-contable, ligada principalmente a las innovaciones tecnológicas y a la diversificación en las formas de comercialización. Otros de los efectos producidos son una disminución importante de la residencia rural con un proceso migratorio de las familias a localidades cercanas a las unidades productivas, y la desaparición de un número importante de productores que

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

abandonan la actividad. Se produce en algunos casos, un recambio generacional, los hijos asumen la responsabilidad del manejo tecnológico y administrativo de los sistemas productivos, con una tendencia general a asumir estrategias de tipo empresarial.

Transformaciones en el uso de la tierra
En el período considerado, uno de los rasgos distintivos fue la consolidación del proceso de sojización. El porcentaje de superficie ocupado con soja en cada predio fue del 60% en el M1 (campaña 98/99) y M2 (campaña 2003/04), pasando al 68% en el M3 (campaña 2012/13). El maíz pasa de un 19 a un 28% mientras que el sorgo disminuye su participación del 23 al 18%.

La *diversificación productiva* del sistema, fue representada a partir de algunas variables como la riqueza que expresa el número de especies implantadas en un momento determinado y la diversidad que hace referencia a la proporción en que se encuentran las diferentes especies (tabla 1).

TABLA 1. Valores promedios de Riqueza y Diversidad para los momentos 1,2 y 3.

Momentos	Riqueza	Diversidad
1	2,6	0,71
2	2,9	0,83
3	2,4	0,66

El número de especies cultivadas se mantuvo relativamente constante, predominando los sistemas productivos con una riqueza de 2 .La diversidad promedio mayor se manifestó en el M2, debido al aumento de la proporción de superficie destinada a gramíneas estivales. La inclusión de maíz y sorgo en la secuencia de cultivos se realizó con el fin de aportar una mayor cobertura a los suelos, debido a su mayor volumen de rastrojos.

Los resultados en los índices utilizados, confirman que en estos últimos años se mantuvo la simplificación de la diversidad productiva de los sistemas, lo que afecta tanto la estructura y dinámica de los mismos, alterando los procesos biológicos que garantizan su estabilidad.

Uso de energía
Los resultados de la eficiencia energética (EE) total promedio de los sistemas productivos estudiados en cada período y de los cultivos principales se muestran en la tabla 2.

TABLA 2. Valores promedios de eficiencia energética (EE) total y de los cultivos de soja, maíz y sorgo en los diferentes momentos (Mj/ha).

Momentos	EE total (Mj/ha)	EE soja Mj/ha	EE Maíz Mj/ha	EE Sorgo Mj/ha	EE trigo Mj/ha
1	7,896	6,07	18,47	21,96	14,41
2	6,642	4,65	12,91	22,31	4,34
3	7,699	5,21	11,98	18,07	s/d

La EE total no muestra variaciones importantes entre períodos, aunque cada uno de los cultivos tiene rasgos particulares en su evolución. Las gramíneas muestran mayor EE que la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

soja debido a su mayor producción energética, sin embargo para la campaña 2012/13 presentan valores menores de EE debido a una mayor utilización de insumos en su ciclo productivo.

Si se analiza la partición del uso de la energía en cada período (figura 1), se observa un aumento proporcional en la utilización de fertilizantes y herbicidas principalmente, y una disminución en la energía destinada a labores. Esto último se explica por la adopción generalizada de la siembra directa en el M2.

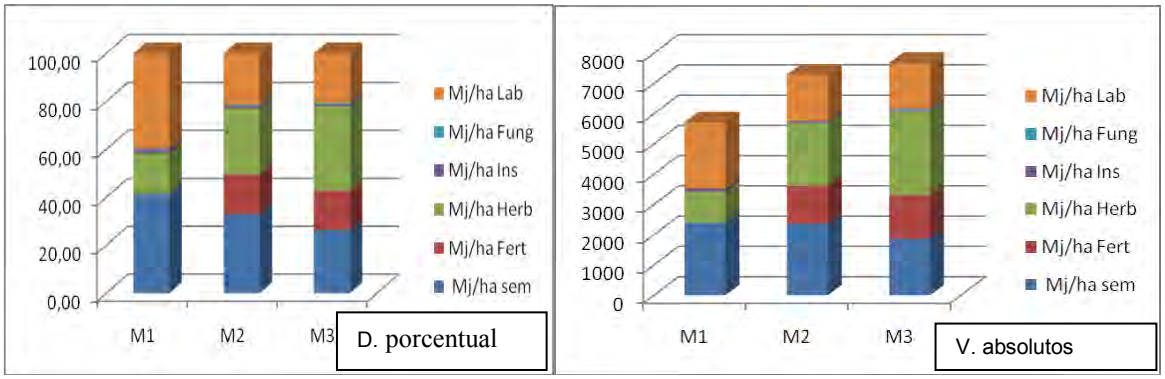


FIGURA 1. Distribución porcentual y valores absolutos del uso de energía en MJ/ha en labores, fungicidas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y semillas en M1,M2 y M3.

Los valores en MJ/ha de los diferentes insumos utilizados y labores realizadas en cada momento , nos permiten observar los cambios producidos. A nivel total se pasa en promedio de un consumo de 5700 a 7300 MJ/ha lo que representa un aumento del 28%. Los herbicidas son los que más contribuyen a este incremento (170%) debido al aumento de dosis, número de aplicaciones y a la mayor diversidad de productos utilizados para el control de malezas resistentes al glifosato. Los fertilizantes cobran importancia desde el M2, donde su uso para Maíz se convierte en una práctica habitual. En el caso de los insecticidas se produce una disminución de su valor en el cálculo energético de inputs debido a la utilización de maíces Bt y la aparición de productos con baja concentración de producto activo .Los fungicidas muestran un comportamiento similar a los insecticidas, y su incremento se explica por la mayor utilización de este insumo en el cultivo de soja para las llamadas enfermedades del final de ciclo y en el uso de curasemillas. La energía utilizada en labores en el M3, sufre una disminución del 30% en relación al M1 debido al sistema de siembra directa.

En soja se destaca el aumento principalmente en herbicidas y en segundo lugar los fertilizantes, mientras que en el maíz la contribución más importante es producto del uso de fertilizantes y de semillas (figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

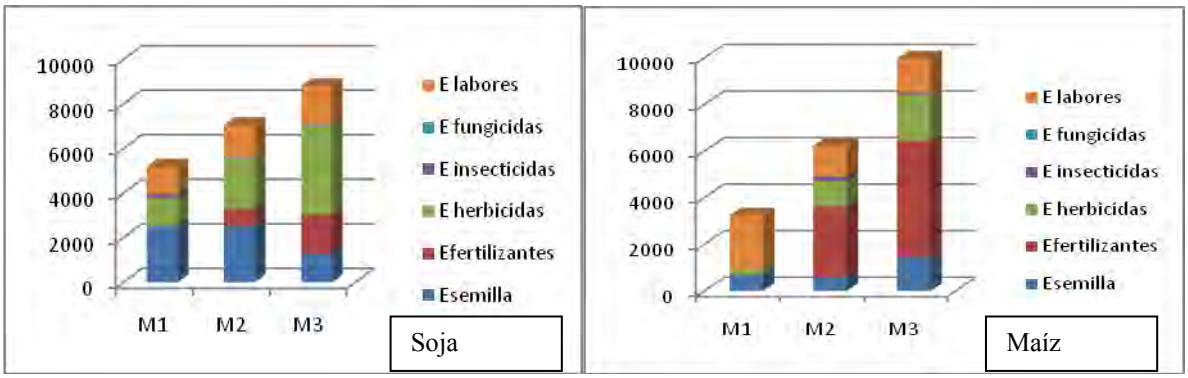


FIGURA 2. Valores absolutos en MJ/ha de la energía destinada a semilla, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas y labores en cada los momentos 1,2 y 3 para el cultivo de soja y de maíz.

La energía concentrada en los productos obtenidos y que salen del sistema productivo también sufrieron una variación importante que se traduce en un incremento del 39% en relación al primer período considerado (figura 3).

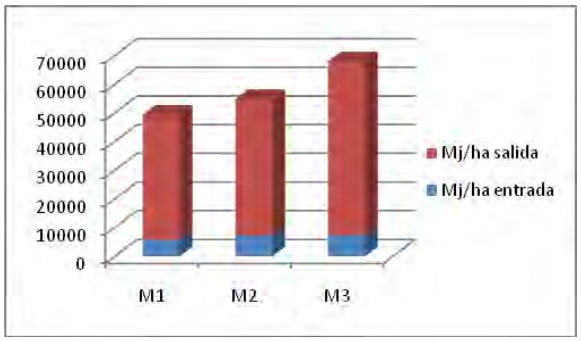


FIGURA 3. Relación de entradas y salidas de energía (productos) en MJ/ha en los momentos 1,2 y 3.

La producción de energía presenta en general un aumento debido a una mejora importante de los rendimientos, especialmente de maíz, producto de los avances genéticos para esta especie.

Conclusiones

La eficiencia energética de sistemas agrícolas de la región central de Córdoba en los últimos 20 años muestra poca variación en sus valores al igual que la riqueza y diversidad productiva. Sin embargo hay un aumento de la energía producida y de la energía utilizada a través de insumos y labores, variando en los diferentes momentos la participación porcentual de los mismos. Los cambios más importantes son el aumento del consumo energético de herbicidas y fertilizantes y la disminución en labores. Los mayores rendimientos obtenidos se lograron con alto costo energético, lo que en un contexto de escasez de recursos energéticos, afecta la sustentabilidad de los sistemas productivos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Alessandria, E, H Leguía, L Pietrarelli, J Sánchez, S Luque, M Arborno & J Zamar (2001) La agrodiversidad en sistemas extensivos: el caso de Córdoba. LEISA. Revista de Agroecología 16, 10-11.

Gliessman, S. (2001) A energética dos agroecossistemas. Agroecología. Processos ecológicos em agricultura sustentable. Segunda Edición. Río Grande do Sul: Editora da Universidade, 2001. Cap.18: 509-538

Iermanó MJ & SJ Sarandón (2009) Análisis de la demanda de energía en tres cultivosoleaginosos de clima templado, según distintos procesos ecológicos. Libro de resúmenes del VI Congreso Brasileiro de Agroecología, II Congreso Latinoamericano de Agroecología, Curitiba, Brasil, 9-12 de noviembre de 2009

Ottmann, G; D .Renzi ; A. Miretti y E Spiaggi.(2009) La sustentabilidad del modelo del desarrollo rural en la provincia de Santa Fe: determinación de indicadores para sistemas productivos de diferentes ecoregiones. X Simposio Internacional Y V Congreso Nacional De Agricultura Sostenible Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 9 al 14 de noviembre de 2009

Pimentel D, Berardi G & Fast S (1991) Energy efficiencies of farming wheat, corn, and potatoes organically. In: Organic Farming Current Technology, its Role in Sustainable Agriculture, ASA, USA, 1991. Special publication n.46, p.151-161

Temberg, A , J. Ellis-Jones, R. Kiorne and M. Stocking, (1998) Aplying the concepts of agrodiversity to indigenous soil and water conservation practices in eastern Kenya. en Agriculture, Ecosistems and Environment. 70: 259-27

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-154 Sazonalidade da comunidade de macrofauna do solo em florestas ripárias da Amazônia Oriental.

Alexandra Rocha da Piedade[1], Ananda Luiza Nascimento Asevêdo[2], Stefania Pinzón Triana[3], Guillaume Xavier Rousseau[4]

[1]Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão –UEMA, alexandra_rochapyer@hotmail.com. [2]Graduanda, Curso de Agronomia, UEMA, asevedo26@hotmail.com. [3]Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, UEMA, estephye@msn.com. [4]Professor, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, UEMA, guilirous@yahoo.ca.

Resumo
A pluviosidade é apontada como um dos principais fatores que alteram a composição, estrutura e atividade da macrofauna do solo nas regiões tropicais. O objetivo deste estudo foi avaliar a sazonalidade da macrofauna do solo em florestas ripárias localizadas na Amazônia Oriental. O estudo foi conduzido nas bacias hidrográficas dos rios Pepital e Grande, em Alcântara (MA), que apresenta as estações seca e chuvosa bem definidas. A amostragem de macrofauna foi realizada coletando-se monólitos de solo a 0,10 m de profundidade. A estação explicou 5,0% da variância total da comunidade de macrofauna (P=0,004), observando-se diferenças significativas na abundância de oito dos 30 grupos identificados. A abundância e atividade da macrofauna do solo são profundamente influenciadas pela sazonalidade do regime de chuvas, onde a condição de saturação periódica do solo nas florestas ripárias desfavorece a abundância de alguns grupos que compõem esta comunidade.
Palavras chave: mata ciliar; macroinvertebrados; estação; umidade do solo.

Abstract: Rainfall is considered as main factors that alter the composition, structure and activity of soil macrofauna in the tropical regions. This study aims to evaluate the seasonality of soil macrofauna in riparian forest located in the eastern Amazon. Our study was conducted in the riparian forest of Pepital and Grande rivers, Alcântara (MA). The climatic conditions are characterized by a well-defined dry and rainy seasons. The macrofauna sampling was performed collecting soil monoliths to 0.10 m depth. The season explained 5,0% of the total variability of the macrofauna community (P=0.004), observing significant differences in the abundance of eight of the 30 identified groups. The abundance and activity of soil macrofauna are highly influenced by the seasonality of rainfall, where the condition of periodic soil saturation in riparian forests disfavors the abundance of some groups that make up this community.
Keywords: riparian forest; macroinvertebrates; season; soil moisture.

Introdução

As florestas ripárias suportam hábitats complexos e recursos alimentares abundantes para a fauna do solo, quando comparado à vegetação adjacente, uma vez que o regime periódico de inundação do solo e a variabilidade microclimática lhes conferem maior diversidade e complexidade estrutural da vegetação (Kattelmann & Embury, 1996). No entanto, o eventual regime de inundação ocorrente nesse ecossistema pode influenciar consideravelmente esses organismos, já que a umidade é um dos fatores microclimáticos determinantes na atividade e sobrevivência destes no perfil do solo (Rossi & Blanchart, 2005).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A sazonalidade é um fenômeno comum entre os insetos e outros artrópodes, sendo um aspecto importante da estratégia de sobrevivência destes para tirar maior proveito das condições ambientais (Pinheiro et al., 2002). Dentre os fatores que desencadeiam a atividade sazonal dos artrópodes, o inicio da estação chuvosa mostra-se como principal (Anu et al., 2009). Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da sazonalidade no regime de chuvas sobre a comunidade de macrofauna do solo em florestas ripárias localizadas na Amazônia Oriental.

Metodologia

O estudo foi realizado nas bacias hidrográficas dos rios Pepital e Grande situadas no município de Alcântara, Estado do Maranhão, Brasil. O clima da região é tropical úmido (Aw), com estação chuvosa de dezembro a junho/julho, e seca de julho a dezembro. A cobertura florestal é constituída por Floresta Tropical Ombrófila Aberta das Terras Baixas de diferentes tamanhos e estágios de sucessão, babaçuais, florestas ripárias, manguezais e florestas de restingas.

A amostragem da macrofauna do solo foi realizada utilizando, com adaptações, o método do programa Tropical Soil Biology and Fertility (Anderson & Ingram, 1993), coletando-se, com o auxílio de gabarito metálico de 0,25 x 0,25 m de lado, monólitos de solo a 0,10 m de profundidade. Em cada parcela, foram coletados cinco monólitos, utilizando o método de zigue-zague ao longo de um transecto, estabelecendo-se o distanciamento de 2 m para cima ou abaixo (de acordo com o período amostral) e 10 m entre monólitos ao longo da linha central, além do critério de orientação da primeira amostragem no sentido nascente-foz e distanciamento de 7 m da borda da parcela (figura 1), o que totalizou 240 monólitos.

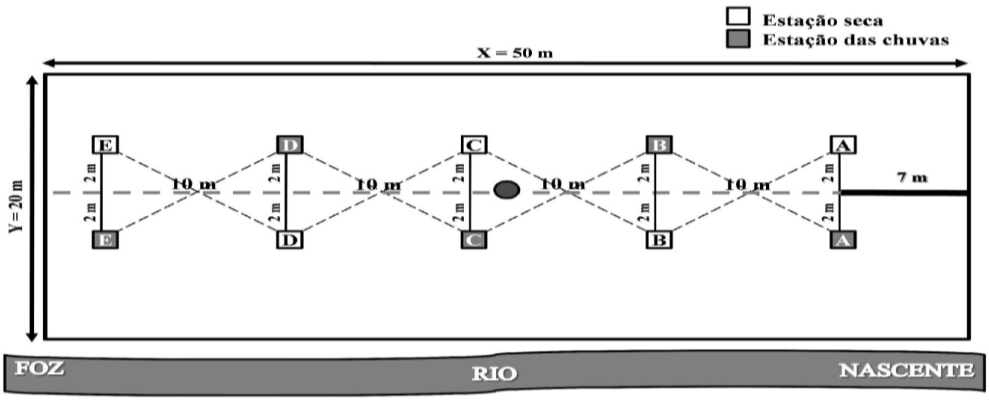


FIGURA 1. Esquema de amostragem de monólitos de solo para coleta de macrofauna do solo.

Para cada monólito, a serrapilheira e o solo foram amostrados separadamente, dos quais os macroinvertebrados foram imediatamente extraídos manualmente e conservados em álcool 70%, sendo posteriormente identificados ao nível de ordem e/ou família.

Foram calculados a densidade dos grupos taxonômicos e total, riqueza, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), índice de equitatividade de Pielou (J) e índice de dominância de Simpson (D).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Os dados foram submetidos à ANOVA, sendo as médias comparadas pelo teste de SNK (5%). Análises de componentes entre-classes (ACP-C) foram realizadas para avaliar o efeito da estação sobre a composição e diversidade da comunidade de macrofauna do solo, sendo a significância estatística das relações avaliada pelo teste de permutação de Monte Carlo (10.000 permutações).

Resultados e discussões

Foram coletados um total de 11.046 indivíduos pertencentes a 30 grupos taxonômicos da macrofauna do solo. Os grupos Isoptera (57,8%), Oligochaeta (14,1%), Formicidae (12,5%) foram os mais abundantes, representando 84,4% da abundancia total da comunidade.

O efeito estação (figura 2) explicou 5,0% da variância da comunidade de macrofauna do solo (P=0,004), observando-se diferenças significativas na abundância de oito dos 30 grupos taxonômicos identificados (tabela 1).

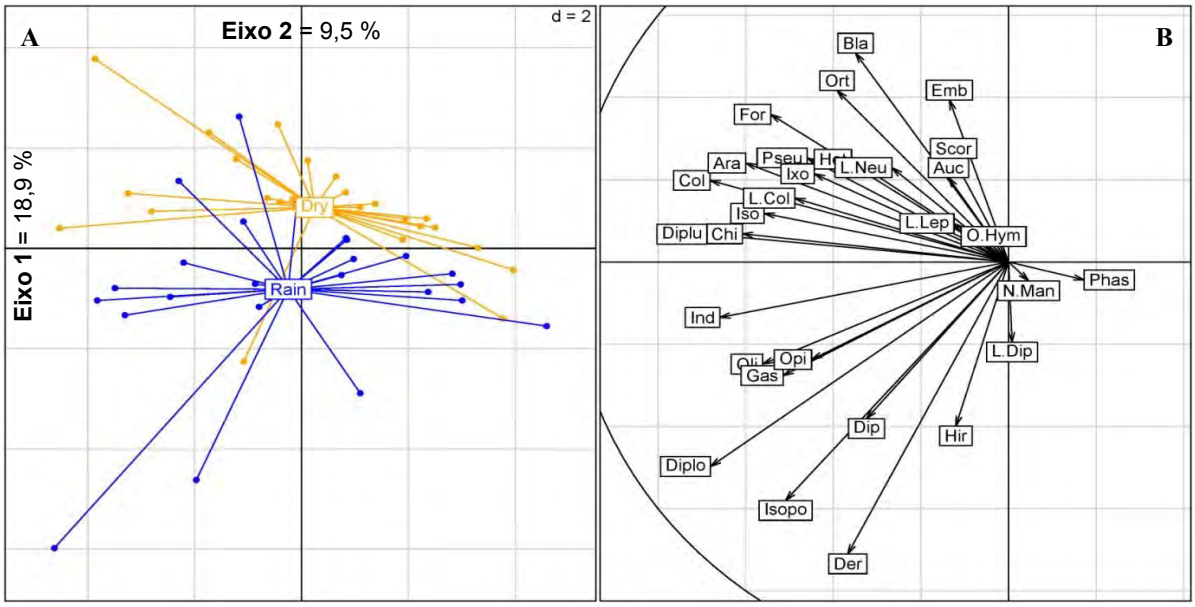


FIGURA 2. ACP-C da comunidade de macrofauna do solo de florestas ripárias em função das estações. A) Diagrama de ordenação das estações. B) Círculo de correlações dos grupos taxonômicos. Teste de permutação (R^2=5,0 %; P=0,004).

Os grupos Embiidina, Formicidae, Pseudoscorpiones, Blattodea, Orthoptera, Heteroptera, Ixodidae, larva de Coleoptera, Isoptera, Gastropoda e larva de Lepidoptera obtiveram maior abundância na estação seca (figura 2), observando-se diferenças significativas somente na densidade dos três primeiros grupos (tabela 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 1. Sazonalidade na densidade (ind.m^{-2}) e índices ecológicos da comunidade de macrofauna do solo em matas ciliares na Amazônia Oriental.

Grupo Taxonômico	Estação	
	Seca	Chuvosa
Formicidae	191,1 a	86,5 b
Oligochaeta	58,7 b	97,3 a
Diplopoda	2,0 b	8,3 a
Embiidina	2,0 a	0,5 b
Isopoda	2,5 b	5,7 a
Dermaptera	0,1 b	1,2 a
Pseudoscorpiones	5,2 a	2,5 b
Indeterminados	1,9 b	6,1 a
Diversidade e Índices Ecológicos		
DT	760,9 a	689,7 a
S	5,5 a	6,0 a
H'	1,053 a	1,151 a
J	0,667 a	0,693 a
D	0,530 a	0,553 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de SNK (P≥0,05). DT: Densidade total; S: Riqueza; H': Índice de diversidade de Shannon-Wiener; J: Índice de equitatividade de Pielou; D: Índice de dominância de Simpson.

Os Embiidina provavelmente utilizaram de sua estratégia de migração vertical (Doblas-Miranda et al., 2009) para fugir da condição de saturação do solo no período chuvoso. Formicidae demonstraram sua baixa preferência à estação chuvosa (Rossi & Blanchart, 2005), uma vez que representa maior custo energético de forrageamento para eles (Anu et al., 2009). A preferência dos Pseudoscorpiones pela estação seca possivelmente se deu em virtude de serem adaptados às condições ambientais secas a uma temperatura elevada.

Oligochaeta, Diplopoda, Isopoda, Dermaptera, Indeterminado, Opiliones, adultos de Diptera, Hirudinea, larva de Diptera, ninfa de Mantodea, Phasmatodea, outros Hymenoptera, Scorpiones, larva de Neuroptera, Araneae, adultos de Coleoptera, Diplura e Chilopoda foram mais abundantes na estação chuvosa (figura 2); com observação de aumentos significativos na abundância dos cinco primeiros grupos (tabela 1).

O aumento na abundância de Oligochaeta, Diplopoda, Isopoda e Dermaptera durante a estação chuvosa se deu em virtude desses grupos serem suscetíveis a perda de água (Davis et al., 2006; Brown, 2006), sendo, portanto, restritos às condições ambientais mais úmidas. E, em virtude do desenvolvimento de larvas e pupas e a eclosão de ovos ocorrerem, principalmente, durante a estação chuvosa, onde há maior disponibilidade de recursos alimentares (Pinheiro et al., 2002), houve aumento significativo na abundância dos indivíduos Indeterminados, já que a semelhança entre alguns táxons dificulta a identificação destes.

O efeito estação não provocou alterações significativas na densidade total, riqueza e nos índices de Shannon-Wiener, Pielou e Simpson (Tabela 3), em consequência de que alguns grupos também exibiram preferência pela estação seca (Anu et al., 2009), e são influenciados de forma particular pelos fatores macroclimáticos e microclimáticos (por exemplo, temperatura, precipitação e umidade) (Pinheiro et al., 2002).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Dentre os fatores microclimáticos, a precipitação e umidade do solo parecem exercer uma forte influência sobre a macrofauna do solo nas florestas ripárias, onde a condição de saturação superficial do solo após as chuvas, evidenciada pelo eventual regime de inundação típico desse ecossistema, desfavoreceu a abundância da macrofauna nas florestas ripárias, já que a alta umidade pode afetar negativamente a sobrevivência deles (Rossi & Blanchart, 2005).

Conclusões

A abundância e atividade da macrofauna do solo são profundamente influenciadas pela sazonalidade do regime de chuvas, onde a condição de saturação periódica do solo nas florestas ripárias desfavorece a abundância de alguns grupos que compõem esta comunidade.

Agradecimentos

Ao CNPq e FAPEMA, pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

Referencias bibliográficas:

Anderson JM, JSI Ingram, (1993) Tropical Soil Biology and Fertility: a handbook of methods. Wallingford: CABI International.

Anu A, TK Sabu, PJ Vineesh (2009) Seasonality of litter insects and relationship with rainfall in a wet evergreen forest in south Western Ghats. J. Insect Sci. 9: 46.

Brown GS (2006) Sperm competition and male forceps dimorphism in the European earwig Forficula auricularia (Dermaptera: Forficulina) [thesis]. Reino Unido: University of St. Andrews.

Davis CA, JE Austin, DA Buhl (2006) Factors influencing soil invertebrate communities in riparian Grasslands of the Central Platte River Floodplain. USGS Northern Prairie Wildlife Research Center. Paper 24; 26: 438-454.

Doblas-Miranda E, F Sànchez-Piñero, A González-Megías (2009) Vertical distribution of soil macrofauna in an arid ecosystem: are litter and belowground compartmentalized habitats? Pedobiologia 52 (6): 361-373.

Kattelmann R, M Embury (1996) Riparian areas and wetlands. Davis: University of California, Centers for Water and Wildland Resources.

Pinheiro F, IR Diniz, D Coelho, MPS Bandeira (2002) Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. Austral Ecol. 27 (2): 132-136.

Rossi JP, E Blanchart (2005) Seasonal and land-use induced variations of soil macrofauna composition in the Western Ghats, southern India. Soil Biol. Biochem. 37 (6): 1093-1104.

A4-183 Diagnóstico florestal participativo em assentamentos rurais do semiárido de Sergipe, Brasil.

Lucas Oliveira do Amorim[1], Fernando Curado[2], Anabel Mello[3], Amaury dos Santos[4].

[1]PRODEMA/UFPE, lucasflorestal@gmail.com ; [2]Embrapa Tabuleiros Costeiros, fernando.curado@embrapa.br ; [3]DCF/UFS, anabel_mello@yahoo.com.br ; [4]Embrapa Tabuleiros Costeiros, amaury.santos@embrapa.br .

Resumo
Este trabalho teve como objetivo realizar diagnóstico participativo do uso dos recursos florestais em dois Assentamentos Rurais do semiárido do estado de Sergipe, Brasil. Por meio de técnicas participativas as informações foram coletadas nos Projetos de Assentamento Santa Rita e José Gomes da Silva, sendo o primeiro localizado no município de Canindé do São Francisco e o segundo, no município de Lagarto. Os dados obtidos demonstraram que o uso dos recursos florestais madeireiros é uma atividade presente nos assentamentos estudados, sendo os principais destinos o uso combustível da madeira, e a utilização de estacas para construção de cercas. Conclui-se que se faz necessário pensar estratégias de transição agroecológica que abarquem práticas sustentáveis de manejo dos recursos florestais, como por exemplo, o manejo florestal sustentável e os sistemas agroflorestais.
Palavras-chave: manejo florestal sustentável, desenvolvimento rural, conhecimento tradicional.

Abstract: The aimed of this work was to realize a participatory diagnosis of the forest resources use in two rural land settlements from a semiarid region at the Sergipe state, Brazil. Through participatory techniques, the information were taken at the Santa Rita and José Gomes da Silva rural settlement, located at Canindé do São Francisco and Lagarto municipalities. The collected data showed us that the use of the forest wood resources is a normal activity at the studied settlements, with the main use for the wood energy and wood pole for fence. We can conclude that is necessary think about agroecological transition strategies to support the use of forest resources, for example the sustainable forest management and the agroforestry systems.
Keywords: forest management, rural development, tradicional knowledge.

Introdução

Os Assentamentos Rurais são unidades de produção agrícola criadas com o objetivo de reordenar o uso da terra em benefício de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra (Bergamasco, 2001). Nesse sentido, essa política visa a mitigação dos conflitos sociais no campo, mostrando-se, no entanto, um tanto ineficiente.

Nas áreas destinadas aos Assentamentos Rurais é possível encontrar fragmentos florestais (Miranda & Carmo, 2009) e com a consolidação destes espaços, as florestas passam a ser cercadas por famílias de agricultores que, segundo Wanderley (1999), buscam sua reprodução socioeconômica, algumas vezes em situações precárias, característica recorrente da agricultura familiar brasileira.

Nos últimos anos verifica-se o aumento no número de Projetos de Assentamento Rurais na região do semiárido brasileiro. Segundo Anjos (2007), a ausência do Estado, através dos

órgãos específicos, faz com que na grande maioria dos assentamentos rurais localizados no semiárido existam problemas ambientais, principalmente com a supressão da reserva legal para retirada de madeira para lenha ou dormentes, ou uso de pastagem para o gado. Muitas vezes os agricultores assentados desconhecem as possibilidades de fazer uso do que denominam somente de "reserva", lugar onde há uma rede de relações controladas pelos imperativos legais que determinam e relativizam as próprias conexões com esta parte da propriedade, fazendo com que os assentados tenham receio de tratar do assunto.

É importante ressaltar que o Nordeste brasileiro, em especial o semiárido, apresenta uma forte dependência social e econômica dos recursos florestais (Campello et al., 1999). Segundo Maia (2004), a Caatinga fornece inúmeros produtos e subprodutos para as comunidades rurais, desde a madeira até os mais diferenciados usos, como forragem, frutas, raízes, etc. No entanto, os usos dos recursos florestais, madeireiros e não madeireiros, variam de acordo com a época do ano, sendo que, no período de seca, é comum o uso de troncos e ramos para produção de utensílios, cercas, medicamentos, além do uso combustível. Já no período chuvoso, o uso dos recursos torna-se maior, incluindo produtos alimentícios (Albuquerque & Andrade, 2002).

Mediante esta realidade, vários projetos de Manejo Florestal Sustentável vêm sendo desenvolvidos em áreas de Assentamentos Rurais, destacando-se os estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, podendo observar que nestas localidades houve o aumento da renda dos assentados, melhora de suporte forrageiro e oferta de trabalho no próprio imóvel (Melo et al., 2007; Silva et al., 2008).

Os Sistemas Agroflorestais também vem sendo utilizado em varias regiões do semiárido nordestino visando a produção de recursos florestais, mas também a produção de alimentos a partir da inserção de espécies agrícolas.

Partindo do contexto apresentado, o presente estudo teve como objetivo fazer o diagnóstico participativo da utilização dos recursos florestais em dois assentamentos rurais do semiárido do estado de Sergipe, Brasil.

Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida nos Projetos de Assentamento (PA) Santa Rita e José Gomes da Silva, localizados no estado de Sergipe, Brasil, cujas informações de uso e ocupação do solo estão apresentadas na tabela 1.

TABELA 1. Informações sobre localização, uso e ocupação do solo nos Assentamentos Santa Rita e José Gomes da Silva.

Informações	**Assentamento Santa Rita**	**Assentamento José Gomes da Silva**
Município	Canindé de São Francisco	Lagarto
Número de famílias	40	40
Área total (ha)	1143,20	548,74
Área média dos lotes (ha)	20,30	10,00
Área da Reserva Legal (ha)	301,80	83,28
Áreas de Preservação Permanente (ha)_	7,50	36,70

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

As informações obtidas em campo foram recolhidas em dois momentos entre os meses de julho e setembro de 2013. No primeiro foram realizadas duas oficinas, uma em cada PA, sendo elaborada uma discussão em torno de quatro perguntas geradoras: (i) “Quando vocês pensam em uma mata, o que esta te faz lembrar?” (ii) “Como esta área (mata) poderia ser utilizada?” (iii) “Quais destes usos vocês observam aqui no assentamento?” (iv) “É possível fazer uso e preservar? Como?” Optou-se utilizar a palavra “mata” por ser um termo mais abrangente, evitando que os agricultores associassem as perguntas à Reserva Legal. Nas oficinas estiveram presentes 15 pessoas (11 homens e cinco mulheres) no PA José Gomes e sete pessoas (cinco mulheres e dois homens) no PA Santa Rita.

Na segunda etapa foram realizadas entrevistas semiestruturadas individuais, com quinze perguntas, pois esta ferramenta participativa abre espaço para um diálogo aberto entre o pesquisador e o agricultor, incentivando a livre expressão do entrevistado (Verdejo, 2010). As entrevistas foram realizadas em 10% dos domicílios de cada assentamento.

A seleção dos domicílios onde foram realizadas as entrevistas se deu a partir da pré-disposição dos moradores durante as oficinas. Em cada assentamento foram entrevistadas duas mulheres e dois homens (o responsável pelo domicílio no momento da visita). As entrevistas foram gravadas e transcritas, uma vez que a reprodução fiel da fala do entrevistado em pesquisas sociais é um elemento importante na interpretação das informações, e é nestas falas que estão contidas toda a riqueza de conhecimento dos agricultores.

Visando preservar a identidade dos entrevistados, foram utilizados o número de ordem da entrevista e o gênero para identificar os entrevistados.

Resultados e discussões

Nas duas comunidades estudadas a utilização dos recursos florestais, madereiros e não-madereiros, é algo bastante presente no cotidiano dos assentados. No entanto, segundo Coelho (1996), o atual modelo de exploração dos remanescentes florestais em assentamentos rurais pode trazer grandes prejuízos ambientais. Tal inadequação ocorre por dois motivos principais: deficiência na atuação dos órgãos ambientais e necessidades econômicas das comunidades.

Durante as discussões nas oficinas, os agricultores foram indagados a respeito das diversas formas de utilização das florestas, os assentados citaram inúmeros usos: caça, fonte de água, usos medicinais, apicultura, pastejo de animais, retirada de madeira e fonte de água. Pôde-se observar o vasto conhecimento dos agricultores no tocante aos benefícios das florestas, porém, destes usos citados, pouquíssimos são realizados, tanto no PA Santa Rita quanto no PA José Gomes, segundo os próprios assentados. Eles citaram como principais usos a retirada de madeira e o pastejo de animais. No PA Santa Rita, houve um grande receio de tocar no assunto, uma vez que ali os agricultores já tiveram problemas com os órgãos ambientais.

Lima et al. (2011) afirmam que a madeira é o principal produto obtido das florestas por comunidades que vivem no seu entorno, o que fica evidente na fala: “porque a gente usa fogão a lenha, a gente precisa de uma madeira pra cerca” (Agricultora 1, PA José Gomes).

Foi possível observar que nas comunidades estudadas há uma grande demanda por madeira, que é utilizada como combustível (lenha e carvão) ou na construção de cercas,

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

corroborando com os resultados de outros trabalhos realizados em outras comunidades rurais (Albuquerque & Andrade, 2002; Lima et al., 2011; Lucena et al., 2012).

No tocante uso combustível houve uma diferença entre os dois PA's. No Santa Rita, os agricultores preferem o carvão, enquanto no José Gomes os agricultores optam por utilizar a própria lenha. Porém, o combustível florestal não é a única fonte energética usada nestes assentamentos, sendo usado concomitante ao gás de cozinha, dado também encontrado nos estudos de Albuquerque & Andrade, 2002; Ramos et al., 2008.

Por meio das entrevistas e da visualização das atividades ligadas ao uso de madeira como fonte de energia é possível inferir que a maior demanda foi no Assentamento Santa Rita, como indicado a seguir: "faço carvão, porque ninguém *guenta* viver de *bujão*." (Agricultor 1, PA Santa Rita).

Outra destinação da madeira é a construção e reforma de cercas, a qual é bastante utilizada em comunidades rurais e principalmente em assentamentos, seja para demarcar os lotes, como também para dividi-los conforme a utilização. Este uso foi considerado o mais importante pelos agricultores do PA José Gomes, diferentemente do Santa Rita, onde a principal utilização da madeira é como fonte combustível. A utilização de estacas nativas da Caatinga para construção de cercas também foi observada de Nascimento (2007).

Figuerôa et al. (2005) alertam que a construção de cercas no interior do Nordeste é tão intensa que chega a contribuir com a retirada de mais de 15 milhões de unidades de estacas advindas da Caatinga. Estes dados são ainda maiores quando somados a outros tipos de uso, como lenha e carvão.

Os agricultores também foram questionados a respeito do tipo de corte que eles realizavam para obter a madeira. As respostas mostraram que o tipo de corte varia de acordo com o destino final da madeira. No PA Santa Rita observou-se, principalmente, dois tipos de corte, o corte raso (neste sistema a árvore é retirada totalmente) e a poda dos ramos (neste sistema apenas alguns galhos são cortados). No PA José Gomes foi observada a preferência pela poda de ramos e em algumas situações o corte raso. Esta diferença pode ser justificada pelo fato de no Assentamento de Canindé de São Francisco a madeira ser bastante utilizada para fabricação de carvão, usando assim toda a árvore para esta finalidade, enquanto os galhos são cortados quando destinados para construção de cercas e usados como lenha.

Tais práticas de manejo não apresentam nenhum conhecimento científico, valendo-se apenas do conhecimento empírico dos agricultores. Bradenburg (1999) explica, em seus estudos, que o conhecimento do agricultor é derivado da sua prática, de observações que, muitas vezes, são aplicadas intuitivamente, sem que sejam codificadas pelo conhecimento científico e sem que sejam submetidas a um julgamento à luz da racionalidade econômica.

Conclusões

Houve uma diferença nos usos e nas formas de manejo entre os dois PA's: no PA Santa Rita os agricultores priorizam o uso combustível da madeira a partir da fabricação do carvão, e para esta destinação é realizado o corte raso da árvore. Já no PA José Gomes da Silva os agricultores utilizam estacas advindas principalmente da poda dos ramos, para construção de cercas e uso como lenha.

Na literatura existem muitos trabalhos de etnobotânica das espécies mais utilizadas no manejo da Caatinga e informações relativas ao seu manejo. No entanto, é interessante aprofundar os estudos sobre as técnicas de manejo utilizadas, visando potencializá-las e

valorizá-las. Recomendando-se, assim, futuros estudos com enfoque nesta abordagem, para a região.

Os problemas ambientais nos Assentamentos estudados demonstram a ineficiência do modelo de desenvolvimento rural para estas comunidades, portanto se faz necessário pensar estratégias de transição agroecológica que abarquem práticas sustentáveis de manejo dos recursos florestais, como por exemplo o manejo florestal sustentável e os sistemas agroflorestais.

Referências bibliográficas

Albuquerque, U. P.; Andrade, L. H. C. (2002) Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. Interciencia, v. 27, n. 7, p. 336–346.

Anjos, R. N. (2007) A construção Social dos Agricultores familiares do semiárido sergipano e a Reserva Legal. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. 132 f. Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão.

Bergamasco, S. M. (2001) O que são assentamentos rurais. São Paulo: Brasiliense.

Brandenburg, A. (1999) Agricultura familiar, ONGs e desenvolvimento sustentável. Curitiba: Editora da UFPR.

Campello, F.B.; Gariglio, M.A.; Silva, J.A. da; Leal, A.M. de A. (1999) Diagnóstico florestal da região Nordeste. Brasília: FAO/IBAMA.

Coelho, O. N. L. (1996) Proposta conceitual e prática para elaboração do programa de ação preliminar (PP) referente às áreas recentemente desapropriadas e em processo de desapropriação pelo INCRA-RN. Natal: INCRA.

Figuerôa, J. M.; Pareyn, F. G. C.; Drumond, M.; Araújo, E. L. (2005) Madeireiras. In: Sampaio, E. V. S. B.; Pareyn, F. G. C.; Figuerôa, J. M.; Santos, A. G. Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial. Recife: Associação Plantas do Nordeste, p. 101-133.

Lima, J. S.; Oliveira, D. M.; Júnior, J. E. N.; Gomes, L. G. (2011) Saberes e uso da flora madeireira por especialistas populares do agreste de Sergipe. Sitientibus, v. 11, v. 2, p. 239-253.

Lucena, R. F. P. ; Soares, T. C.; Neto, C. F. A. V. (2012) Uso de recursos vegetais em uma comunidade rural do Curimataú paraibano. Polibotánica, n. 34, p. 217-238.

Maia, G.N. (2004) Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora.

Melo, R.R.; Catarina, T.; Rodolfo Junior, F. (2007) Alternativas para exploração sustentável dos recursos florestais no Assentamento Santana, Lagoa Nova, sertão do Rio Grande do Norte. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p. 363-366.

Miranda, L. A.; Carmo, M. S. (2009) Recursos Florestais no Assentamento 12 de outubro, Mogi-mirim, SP. Revista Árvore, v. 33, n 6, p. 1085-1093.

Nascimento, V. T. (2007) Estratégias rurais de uso e manejo de plantas para a construção de cercas em uma área de Caatinga no município de Caruaru, Pernambuco. 101 f. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Ramos, M.A.; Medeiros, P.M.; Almeida, A.L.S.; Feliciano, A.L.P. & Albuquerque, U.P. (2008) Use and knowledge of fuelwood in an area of caatinga vegetation in NE Brazil. Biomass & Bioenergy, v. 32, p. 510–517.

Silva, J. P. F.; Soares, D. G.; E Pareyn, F. G. C. (2008) Manejo Florestal da Caatinga: uma alternativa de desenvolvimento sustentável em projetos de assentamentos rurais do semiárido em Pernambuco. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Estatística Florestal da Caatinga. Natal.

Verdejo, M. E. (2010) Guia Prático de DRP. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar.

Wanderley, M. N. B.. (1999) Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: Tedesco, J. C. (Orgs.). Agricultura familiar: realidades e perspectivas. Passo Fundo: EDIUPF.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-196 El metabolismo social en producciones familiares tamberas en transición agroecológica de la Cuenca del Río Luján, Buenos Aires.

Romina Iodice[1] & Gloria I. Guzmán Casado[2]

[1]Universidad Nacional de Luján, rominaiodice@hotmail.com
[2]Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (España), giguzcas@upo.es

Resumen
El metabolismo social aborda la relación sociedad-naturaleza a partir del intercambio de materia y energía. El análisis energético se aplicó en 5 casos de productores/as en transición agroecológica ubicados en Pampa Ondulada. Los objetivos fueron evaluar diferentes niveles de incorporación de alimentos extraprediales sobre los flujos energéticos e identificar potencialidades y puntos críticos a considerar en la construcción de otros metabolismos más sustentables a los actuales. La hipótesis sostiene que la incorporación de los insumos extraprediales afecta negativamente los valores de eficiencia del metabolismo social. Se estimó el valor de Eficiencia Bruta y Neta. Se observó una importante relación entre la magnitud de alimentos extraprediales y de Inputs externos. El caso de producción a base de pasturas mostró los mejores valores de Eficiencia Bruta y Neta. El resto de las situaciones deben analizarse en el contexto de transición agroecológica en el que se encuentran.
Palabras clave: flujos energéticos; inputs; outputs.

Abstract: The social metabolism addresses the relationship between nature and society by means of analysing the exchange in matter and energy. Energetic study was carried out in five cases of family famers in agroecological transition, placed in Pampa Ondulada. The aims of this study were to evaluate the effects of different levels of external food incorporation on energetic flows and to identify potentialities and critical points to consider in the construction of others metabolisms more sustainable than the current ones. The hypothesis held that the value of social metabolism efficiency is negative affected by the increseament in the incorporation of external inputs. Gross and net efficiency were estimated. An important relationship between external food incorporation and external inputs was observed. The case of grazing animals showed the best value in net and gross efficiency. The other situations should be analized in the context of the agroecological transition.
Keywords: energetic flow; inputs; outputs.

Introducción

El metabolismo social intenta abordar la relación sociedad-naturaleza a partir del análisis del intercambio de materia y energía. Sostiene que las relaciones del ser humano son de naturaleza socio-ecológica y que toda práctica humana tiene un costo ambiental en materia y energía que puede cuantificarse (González de Molina & Toledo, 2011).

El metabolismo social ha variado a lo largo del tiempo. El más reciente, el metabolismo industrial, utiliza como base energética los combustibles fósiles o la energía atómica, lo que proporciona una enorme capacidad expansiva, subordinante y transformadora de los ecosistemas (González de Molina, 2013). Este elevado consumo energético tiene múltiples impactos ambientales.

Inmersa en este escenario, la Argentina de las últimas cinco décadas ha masificado una lógica industrial en la producción agropecuaria, profundizado el modelo extractivista de sus bienes comunes con efectos atroces en materia social y ambiental (Acosta Reveles, 2008). Frente a esto, el sector ganadero ha reducido el número de productores y se ha modificado su perfil productivo. Las rentas extraordinarias que ofrecía el cultivo y lo simplificado de su producción hizo que se constituyera como una mejor opción de uso de la tierra.

En este contexto, un grupo de productores/as familiares ganaderos de la provincia de Buenos Aires apuesta a la producción agroecológica. Desarrollan su producción en un marco de vulnerabilidad dado principalmente por la precariedad de la tenencia de la tierra, expresando las tensiones entre esta modalidad productiva con el modelo sojero y el constante avance de la urbanización.

Frente a lo descripto, se torna necesario fortalecer estos emergentes que intentan la construcción de metabolismos más sustentables a los actuales. Por ello, dada la estrecha relación entre energía y alimentación, analizar la sustentabilidad de estos agroecosistemas utilizando herramientas del metabolismo social permite visibilizar estas producciones, con la posibilidad de detectar potencialidades y puntos críticos desde una perspectiva que atiende la crisis energética global.

El objetivo general de la investigación es realizar un aporte a los análisis de la sustentabilidad de sistemas de producción agroecológicos locales, utilizando herramientas del metabolismo social. Se pretende que estas herramientas metodológicas contribuyan a identificar las potencialidades y puntos críticos a considerar en la construcción de otros metabolismos más sustentables a los actuales dentro del contexto ya citado. El objetivo específico es evaluar el efecto de los diferentes niveles de incorporación de alimentos extraprediales sobre los flujos energéticos. Las hipótesis de trabajo sostienen que la incorporación de los insumos extraprediales afecta negativamente los valores de eficiencia.

Metodología

La investigación se realizó dentro de los partidos de Luján, General Rodríguez y San Andrés de Giles, localizados en el norte de la provincia de Buenos Aires, región natural de la Pampa Ondulada en de la Región Pampeana. El clima es templado con precipitaciones medias de 1000 mm anuales y temperaturas medias anuales de 16ºC. Originalmente la vegetación se caracterizó por una formación de estepa herbácea carente de especies arbóreas. El relieve es ondulado con pendientes generales del 2 % y el patrón de drenaje es definido. Predominan suelos tipo Argiudoles típicos (INTA, 1990).

Se evaluó el metabolismo social en cinco casos de estudio, analizando datos referentes a la producción lechera y de elaboración de lácteos durante el periodo de un año (2012-2013) para la obtención de los flujos de energía. La información fue relevada mediante encuestas. Los datos de energía se determinaron mediante pruebas de laboratorio o utilizando bibliografía de referencia.

Flujos de energía: Los datos obtenidos se reunieron según su rol en el balance energético en entradas energéticas (Inputs externos), reempleos y salidas energéticas (Outputs). Toda la energía está contabilizada como Energía Bruta. El valor energético de los insumos agrarios incorpora la energía gastada en la transformación de los productos hasta el estado del momento de utilización y la energía bruta contenida en los propios insumos (entalpía).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los Outputs representan el contenido energético de los productos físicos obtenidos (entalpía) (Campos & Naredo, 1980). El detalle de la evaluación es: *Inputs:* Mano de obra interna y externa; Implantación de praderas: Semillas, fertilizantes y maquinaria; Suplementos vacas ordeñe y crianza de terneros; Insumos necesarios para el ordeñe y la elaboración; Instalaciones de la sala de ordeñe y la elaboración; Materiales utilizados en la elaboración. *Reempleos:* Pasturas; Producción de leche; Leche de crianza de terneros; Producción de deyecciones; Autoconsumo de carne; Muerte de animales. *Outputs:* Elaboración lácteos; Venta de animales. *Pasturas:* se evaluaron por el método de cosecha total (Carillo, 2003) mediante dos muestreos: invernal y primaveral. Se relacionó el sistema de pastoreo a las superficies pastoreadas estimadas en el tratamiento digital de las imágenes satelitales, para obtener el consumo anual de los bovinos.
Los índices calculados fueron:

La Eficiencia bruta (EB): relación entre la PPN (Productividad Primaria Neta) de las pasturas y los Inputs Externos más los Reempleos.

La Eficiencia neta (EN): Cociente entre los Inputs Externos y los Outputs.

Carga ganadera actual y receptividad del campo: Se calculó relacionando la Energía Metabólica que ofrecen las pasturas a lo largo del periodo analizado (un año) con la demanda unitaria de una vaca lechera tipo con una producción promedio de 10 litros diarios.

Mj/litro leche: Relación de los Inputs vinculados a la producción de leche vs el rendimiento.

Resultados y discusiones

Los casos analizados utilizan una superficie productiva total que varía desde las 5 a 47 ha. Las familias productoras residen en forma permanente en el campo y el trabajo se realiza principalmente por sus integrantes. En cuanto al estado actual de los suelos, en algunos casos se detecta la disminución del horizonte superficial dado por extracción para elaboración de ladrillos de construcción. En todos los casos hay una desición vocacional de llevar adelante la producción entendiéndola como un modo de vida. La producción lechera es la actividad principal y existe diferente grado de diversificación que aporta al autoconsumo y la venta. Los bovinos son alimentados en base a pasturas, suplementos y henos, existiendo casos donde las pasturas representan el 100 % de la dieta hasta situaciones donde llega a ser el 60% (figura 1). La tabla 1 muestra como en dos de los casos la carga ganadera excede la receptividad del campo.

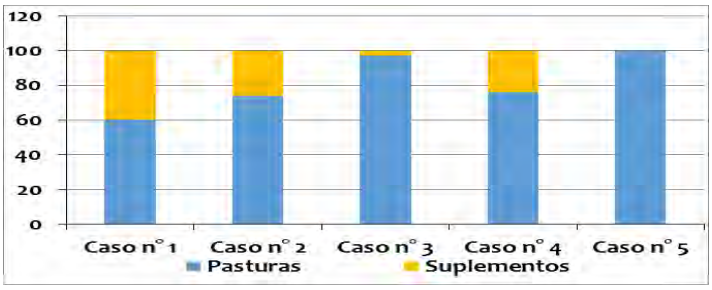


FIGURA 1. Tipo de alimentación de los bovinos según caso de estudio.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

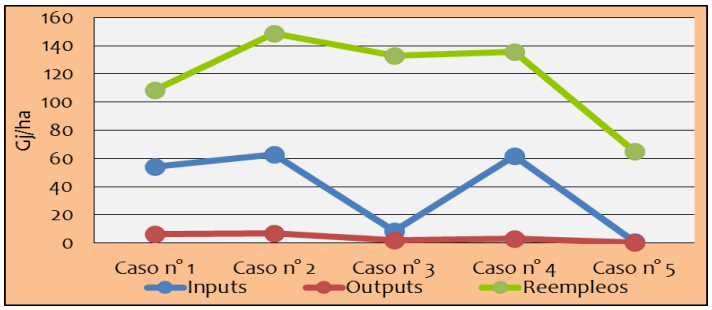


FIGURA 2. Variación de Inputs, Outputs y Reempleos por caso de estudio.

Inputs externos/ha: Las entradas energéticas/ha de los casos 1, 2 y 4 se encuentran dentro del rango de 54 a 63 Gj/ha, respondiendo a la magnitud de los alimentos extraprediales incorporados (suplementos y henos) que representa el 40% de la dieta en el caso 1 y un 25% aproximadamente en el caso 2 y 4. Los menores valores de Inputs externos se dan en los casos 3 y 5, en relación con la escasa y nula incorporación de alimentos extraprediales. El valor de los Inputs está compuesto de un 50 a 70% por la incorporación de alimentos extraprediales en aquellos casos de estudio con un nivel de suplementación mayor al 25% de la dieta. Esto demuestra una importante relación entre la magnitud de alimento extrapredial y de Inputs externos (figura 2).

Outputs/ha: Las mayores magnitudes se registran en los casos 1 y 2, que cuentan con las menores superficies productivas totales y en el caso 2 con el mayor Input/ha. En el caso 1 hay un 90% de la salida que responde a los lácteos elaborados y un 10% a la venta de terneros y en el caso 2, el 90% responde a la venta de terneros y un 10% a los lácteos elaborados impactando sobre el costo energético por litro de leche (tabla 1). El menor registro de Outputs se da en el caso 5, correspondiente a la mayor superficie total y donde se elabora masa para mozzarella y en donde las terneras se conservan para incrementar el rodeo (figura 2).

Reempleos: En todas las situaciones los reempleos provenientes de las pasturas están en el rango de 76 al 92%, y las deyecciones del 7 al 22%. A partir de estos datos, se visualiza la importancia de las pasturas en la energía total reempleada (figura 2).

TABLA 1. Resultados de los flujos de energía, carga ganadera y receptividad. P: propiedad. O: Ocupación sin ánimos de propiedad. A: Alquiler. Fuente: Elaboración propia.

	Caso n° 1	Caso n° 2	Caso n° 3	Caso n° 4	Caso n° 5
Tenencia de la tierra	P	P	A+O	A	A+O
Superficie (ha)	4,92	9,1	11,1	14,87	46,42
EB	1,48	1,85	13,37	1,98	45,07
EN	0,14	0,12	0,27	0,06	1,16
Mj/litro de leche	8,69	20,47	5,79	15,70	0,81
Carga ganadera	2,58	2,55	1,26	0,83	0,68
Receptividad campo	1,08	1,52	1,51	1,58	0,77

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Eficiencia Bruta: Todos los valores de EB son mayores a 1. Se registra una importante distancia del caso 5 al resto de las situaciones analizadas (EB: 45.07). En principio, esto puede explicarse por la no incorporación de alimento extrapredial y por la magnitud de PPN que ofrecen las pasturas dada la cantidad de superficie total utilizada. En menor medida, pero superando al resto de las situaciones, el caso n°3 tiene una EB de 13,4 que también se explicaría por el bajo porcentaje que tiene el alimentos extraprediales (5%) (tabla 1).

Eficiencia Neta: Los niveles de EN menores a 1 reflejarían los procesos de transición agroecológica en los que se encuentran los casos de estudio, condicionados por la superficie productiva total y el tipo de tenencia de la tierra, ya que inciden en la planificación a largo plazo y la posibilidad de inversión. Esto se suma al nivel de conversión de los animales que arrojan valores bajos en este tipo de análisis. El valor de EN depende de la fuente de alimentación animal, provenga de pasturas o suplemento y heno de origen extrapredial. En el primer caso se favorecen los reempleos y la autonomía de los productores/as y el segundo existe una dependencia energética externa al campo que favorece la inestabilidad (tabla 1).

El caso n°5 obtuvo el mayor valor de eficiencia neta (1.16), correspondiente a la mayor superficie productiva total (46.42 ha) situación que se logra por la constante búsqueda del productor de nuevas tierras para pastoreo, que le ofrecen un recurso disponible para satisfacer las necesidades nutricionales de su ganado y que no pueden ser garantizadas de otra manera por las posibilidades económicas del productor. Esto le permite sostener una carga ganadera menor a la receptividad (tabla 1), reduciendo los insumos extraprediales.

Esta situación se da en un marco de vulnerabilidad dada principalmente por la precariedad de la tenencia de la tierra, donde la mitad de la superficie utilizada es por ocupación sin ánimos de propiedad. Así, se expresan las tensiones entre esta modalidad productiva en el marco del modelo sojero y con el constante avance de la urbanización. El desplazamiento de estas producciones hacia zonas de menor aptitud productiva, el alto valor inmobiliario de la tierra, las derivas de los agrotóxicos, la desarticulación de los sistemas agroalimentarios locales son expresiones de ello. El resto de los casos tienen una eficiencia menor a 1, todos ellos con una superficie total menor a 15 ha.

La no utilización de agroquímicos en estas producciones contribuye a la reducción de Inputs externos, lo que mejoraría la eficiencia energética, en contraste a lo que sucede con producciones convencionales. Sin embargo, dado el proceso de transición agroecológica ya descripto, la dependencia de alimentos externos de algunos de los casos de estudio diluye esta posibilidad (Llanos et al., 2013). En este sentido, se destaca de los casos de estudio el n°3 y 5 que obtuvieron los menores consumos energéticos para la producción de un litro de leche, (5.79 y 0.81 Mj/litro, tabla 1), situaciones donde existe la mayor utilización de pasturas para la alimentación animal.

Conclusiones

La metodología del metabolismo social permitió encontrar un mayor nivel de Reempleos, EB y EN en el caso 5, explicado por la magnitud de energía incorporada a través de las pasturas y que no utiliza alimentos extraprediales. Esto apoya la hipótesis planteada.

Los metabolismos de los cinco casos de estudio deben enmarcarse dentro de las limitaciones estructurales en la que estas producciones familiares están inmersos. La predominancia del modelo sojero y el avance de la especulación inmobiliaria generan tensiones que se reflejan en la ausencia de políticas sólidas de promoción de la agricultura

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

familiar y la agroecología, la escasa disponibilidad de tierras a las que pueden acceder y el desarme del entramado que garantiza los sistemas agroalimentarios locales, entre otros.

Dadas estas condiciones de desfavorabilidad, se suma que el tipo de producción es en sí misma compleja y dinámica. Por ello los productores/as se ven obligados a producir dentro de sus posibilidades alejándose muchas veces de los metabolismos más equilibrados, siendo esto un freno de su proceso de transición agroecológica.

Referencias bibliográficas

Acosta Reveles, I.L. (2008) Capitalismo agrario y sojización en la pampa Argentina. Las razones del desalojo laboral. Revista Laboratorio. Estudios sobre cambio estructural y desigualdad social. Año 10 (22). Facultad de Ciencias Sociales, UBA.

Campos, P. y Naredo, J.M. (1980) “Los balances energéticos de la agricultura española”. En agricultura y Sociedad. 15, pp. 18-115.

Carrillo, Jorge. (2003) Manejo de pasturas. EEA INTA Balcarce. 458 pp. ISBN 987-521-089-7.

González de Molina, M. & Toledo, Víctor M. (2011) Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas. Editorial Icaria. Barcelona, España.

González de Molina, M. (2013) Bases socioecológicas de la Agroecología. Diapositivas de Powerpoint. Presentación del Máster en Agroecología, un enfoque para la sustentabilidad rural. UNIA.

INTA. (1990) Atlas de suelos de la República Argentina. 2 tomos. Buenos Aires.

Llanos, E.; Astirraga L.; Jacques R. & Picasso, V. (2013) Eficiencia energética en sistema lecheros Uruguay. Agrociencia Uruguay. Volumen 17 2:99-109.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-230 A percepção dos agricultores sobre os serviços ecossistêmicos da agricultura.

Rodrigo Brezolin Buquera & Fernando Silveira Franco

UFSCAR
rodrigobbuquera@gmail.com; fernandosf@ufscar.br

Resumo
Os agricultores são os principais gestores dos recursos naturais, interagindo constantemente com os ecossistemas. Os bens e serviços providos pelos ecossistemas são denominados “Serviços Ecossistêmicos” (SE). Compreender como os agricultores percebem os SE é de grande importância. Este trabalho tem por objetivo avaliar a percepção dos agricultores sobre os SE, através de entrevistas semiestruturadas. As quais buscaram extrair os SE percebidos pelos agricultores e sua relação com variáveis socioeconômicas. Os agricultores entrevistados encontram-se todos em processo de transição agroecológica e pertencem assentamentos rurais. Dentro dos resultados obtidos, observou-se uma maior percepção dos SE relacionados à produção. Sendo a escolaridade dos agricultores como sendo o fator mais relevante na percepção dos SE, reforçando a importância da educação rural.
Palavras chave: Agroecologia; transição agroecológicas, assentamentos rurais, variáveis socioeconómicas; valor.

Abstract: The farmers are the key managers of natural resources, constantly interacting with ecosystems. The goods and services provided by ecosystems are called "Ecosystem Services" (ES). Understanding how farmers perceive the ES is very important. This study aims to evaluate the perception of farmers on the ES, through semi-structured interviews. Which sought to extract the ES perceived by farmers and their relationship with socioeconomic variables. The farmers interviewed are all in agroecological transition process and belong to rural settlements. Within the results, there was a greater sense of production-related ES. Being educational level of the farmers the most relevant factor in the perception of the ES, reinforcing the importance of rural education.
Keywords: Agroecology; agroecological transition, rural settlements, socioeconomic variables; value.

Introdução

Os Serviços Ecossistêmicos (SE) podem ser definidos como sendo “aspectos dos ecossistemas utilizados (ativa ou passivamente) para produção do bem estar humano” (Fisher, Turner e Morling, 2009), sendo utilizados como base para a avaliação dos ecossistemas. Os Se são classificados de diversas formas, neste trabalho utiliza-se o sistema de Hein et al. (2006), o qual classifica os SE em três categorias: a) Serviços de Produção; b) Serviços de Regulação e c) Serviços Culturais. Os Serviços de Produção refletem os bens e serviços produzidos no ecossistema. Os Serviços de Regulação são resultantes da capacidade regulação do ecossistema. Os Serviços Culturais estão relacionados aos sistemas de conhecimento, religiões e interações sociais foram moldadas pela natureza dos ecossistemas (Hein et al., 2006).

O tipo uso da terra e as práticas utilizadas influenciam diretamente a provisão de SE das paisagens agrícolas (Poppenbor & Koellner, 2013). As populações rurais são altamente

dependentes da paisagem em seu entorno. Dessa forma, verifica-se que os SE são essenciais para as populações rurais, principalmente as mais pobres. A compreensão da percepção dos SE pelos agricultores, sendo eles atores chave, os gestores e os próprios prejudicados pela degradação dos SE, é crucial para acessar as dimensões socioculturais dos SE (Muhamad et al., 2014). Segundo Barrena et al. (2014), a compreensão de como as pessoas percebem e valorizam os SE é fundamental. Visto que os valores atribuídos ao SE estão ligados à visão que as pessoas possuem sobre eles (Hein et al., 2006).

A Agroecologia busca, desenvolver os agroecossistemas se beneficiando das interações e sinergismos de seus elementos, tornando mais eficientes suas funções e os processos (Altieri, 2012). Dessa forma, para que haja uma transição agroecológica efetiva, é necessário que haja um maior uso dos SE, principalmente os Serviços de Regulação, os quais são ligados diretamente as funções e os processos dos agroecossistemas. Para isso o entendimento de como os agricultores percebem os SE é de grande importância.

A percepção dos SE pelos agricultores influencia diretamente a forma como os agroecossistemas são manejados, principalmente quando se trata de agricultores familiares em transição agroecológica. Desta forma, este trabalho busca avaliar a percepção dos SE de agricultores em transição agroecológica, procurando observar a relação existente entre a percepção dos SE variáveis socioeconômicas.

Metodologia

Este artigo consiste de uma parte dos resultados da dissertação de mestrado de Buquera (2015) do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Campus Araras. No trabalho foram entrevistados 15 agricultores em processo de transição agroecológica, em qualquer um dos estágios de transição. Todos os agricultores entrevistas eram assentados da reforma agrária dos assentamentos Ipanema e Horto Belo Vista, ambos do município de Iperó no estado de São Paulo – Brasil.

Foram utilizadas entrevistas semiestruturadas. Durantes as entrevistas o termo SE não foi utilizado, devido a sua complexidade, dessa forma o termo foi substituído por “benefícios obtidos do meio ambiente”. Durante as entrevistas foi utilizada a seguinte pergunta guia para medir a percepção dos agricultores: “Que benefícios você obtém do meio ambiente?”.

Durante as entrevistas utilizou-se o critério de que qualquer menção direta ou indireta de algum SE foi considerada como um “SE percebido”, enquanto que a não menção dos SE foi considerada como “SE não percebido”. Foram coletadas também informações socioeconômicas dos participantes, sendo elas: gênero, idade, escolaridade e histórico (rural ou neorural). Para que desta forma fosse possível avaliar se havia alguma relação entre estes fatores socioeconômicos e a percepção dos SE.

Resultados e Discussão

A partir das entrevistas verificaram-se quais os SE foram mais frequentes, a figura 1 expõe os SE ordenados segundo a frequência:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

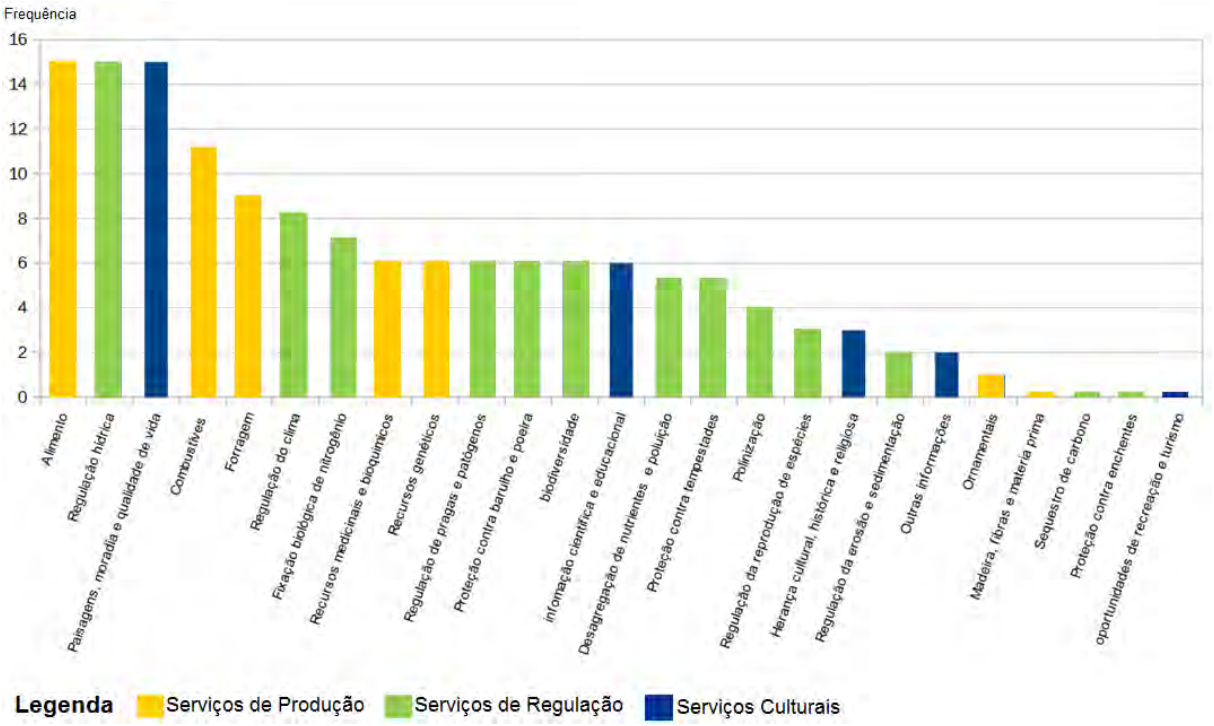


FIGURA1. Frequência dos SE nas entrevistas.

Analisando a figura 1 é possível observar que os Serviços de Produção possuem uma tendência a aparecer mais frequentemente do que os Serviços de Regulação e os Serviços Culturais. Esta tendência pode ser explicada pelo fato de que os Serviços de Produção são mais simples e sua relação com os seres humanos é mais direta do que com os Serviços de Regulação e Culturais, principalmente quando relacionados à agricultura cujo principal objetivo é a produção de alimentos e matéria prima.

Os Serviços de Provisão de alimentos, regulação hídrica e provisão de paisagens, moradia e qualidade de vida estavam presentes em todas as entrevistas, sob formas e contextos diferentes. Estes três SE representam muito bem as principais preocupações dos agricultores, sendo estes os SE que eles mais valorizam.

Para a Agroecologia os Serviços de Regulação são de grande importância visto que as práticas agroecológicas tem por objetivo ampliar a provisão destes SE. Sendo que o fato de que os SE não serem amplamente percebidos pode ser um indicativo de que as práticas agroecológicas não são aplicadas corretamente ou de que o os agricultores não possuem uma compreensão daquilo que estão fazendo, apenas seguem as orientações das lideranças, fato muito comum na realidade dos assentamentos rurais.

Dentre as quatro variáveis estudadas, observou-se que a idade dos participantes não se mostrou relevante. Observa-se também que para os Serviços de Produção e Serviços Culturais não há grande mudanças na percepção dos SE ao longo das mudanças de variáveis. As diferenças mais significativas encontram-se nos Serviços de Regulação, os quais possuem alterações nas demais variáveis.

Os Serviços de Regulação são aqueles que mais influenciam a quantidade de SE percebidos, não apenas por ser a categoria com maior número de Serviços, mas também

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

por apresentarem a maior diferença entre as variáveis socioeconômicas. Dentre as variáveis, a escolaridade foi a que mais se mostrou significativa, os indivíduos que frequentaram o ensino superior (independente de ter ou não concluído) foram aqueles que mais perceberam SE. Esta relação pode ser facilmente justificada, visto que estes SE apresentam uma maior complexidade. De modo que para compreendê-los, um nível superior de escolaridade auxilia em sua percepção e compreensão.

O segundo fator que mais influenciou a percepção dos SE foi o histórico, os agricultores de origem rural, que nasceram e vivem no campo, perceberam consideravelmente mais SE do que os agricultores "neorurais", que são aqueles agricultores que possuem origens urbanas ou que estão distanciados do meio rural. Este fato pode ser decorrente a desconexão que os neorurais têm com o meio rural, o qual dificultando a percepção dos SE, principalmente os Serviços de Regulação que estão mais diretamente ligados ao funcionamento dos ecossistemas.

Conclusão

Os agricultores possuem uma maior percepção dos Serviços de Produção, principalmente devido ao fato de que possuem uma relação mais direta com estes Serviços e atribuem um maior valor a estes SE, tanto valor econômico quanto valor para uso próprio.

Se tratando da relação da percepção dos SE com as variáveis socioeconômicas observa-se que dentre as variáveis selecionadas, o ingresso no ensino superior mostrou-se a mais significativa. Esta constatação ressalta a importância dos programas de educação rural. Principalmente quando se busca a transição agroecológica, visto que uma maior escolaridade afetou principalmente a percepção dos Serviços de Regulação, sendo diretamente relacionado ás práticas agroecológicas. Dessa forma, a expansão do ensino superior rural pode contribuir auxiliando em aumentar a percepção dos SE dos agricultores, auxiliando dessa forma na transição agroecológica.

Referências bibliográficas

Altieri M (2012) Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável, 3º Ed. Expressão Popular, AS-PTA. São Paulo, Rio de Janeiro, 400p.

Barrena J, Nahuelhual L, Báez A, Schiappacasse I, Cerda C (2014) Valuing cultural ecosystem services: Agricultural heritage in Chiloé island, southern Chile. Ecosystem Services, 7 66–75.

Buquera R B (2015) A Agroecologia e os Serviços Ecossistêmicos: Um Estudo de Caso nos Assentamentos do Município de Iperó. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural - UFSCAR, Araras/SP.

Fisher B, Turner R K, Morling P (2009) Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecological Economics, 68 , 643–653.

Hein L, Koppen KV, De Groot RS, Ierland ECV (2006) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. Ecological Economics, 57, 209–228.

Muhamad D, Okubo S, Harashina K, Parikesit Gunawan B, Takeuchi K (2014) Living close to forests enhances people's perception of ecosystem services in a forest–agricultural landscape of West Java, Indonesia. Ecosystem Services, 8, 197–206.

Poppenbor P, Koellner T (2013) Do attitudes toward ecosystem services determine agricultural land use practices? An analysis of farmers' decision-making in a South Korean watershed. Land Use Policy, 31, 422–429.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-232 Huella hídrica de la producción de leche en el sur de Chile.

Josué Martínez-Lagos[1,2] & Francisco Salazar[1]

[1.] Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Remehue, Chile.
[2.] Doctorado en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Laboratorio de Tecnología Ambiental, Universidad de Santiago de Compostela, España.
josue.lagos@inia.cl

Resumen
La producción láctea de las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos (Chile) es clave para el desarrollo regional y para el suministro de leche del país. Los procesos de producción requieren cantidades considerables de agua. Este trabajo tuvo como objetivo estimar la huella hídrica de la producción de leche en sistemas optimizados basados en pastoreo y en suplementación con nabo y maíz forrajero. Para la estimación de la huella total se consideró el volumen de agua que se utilizó directa e indirectamente en la producción, determinando las huellas verde, azul y gris. Los resultados indican que en promedio se utilizan 278 y 265 L agua por L leche bajo los escenarios planteados previamente. De la huella total estimada, la mayor parte corresponde a la huella verde, coincidiendo con los resultados internacionales. La huella hídrica podría ser un buen indicador para alcanzar la gestión sustentable de los recursos hídricos y mejorar la eficiencia de utilización de los mismos en el sector pecuario.
Palabras clave: agua; sustentabilidad; producto; láctico; eficiencia.

Abstract: Dairy production in Los Lagos and Los Rios regions (Chile) is a key factor for the regional development and for the country's milk supply. Production processes require substantial amounts of clean water. This study aimed to estimate the water footprint of milk production in an optimized pasture based system, and in an optimized pasture system with turnip and forage maize supplementation. To estimate the total water footprint we considered the volume of water used directly and indirectly in the milk production, identifying the green, blue and gray footprints. The average results indicate that 278 and 265 L of water are use to produce an L of milk under the previously proposed scenarios. Most of the total estimated water footprint corresponds to the green footprint, coinciding with the international results. The water footprint could be a good indicator to achieve the sustainable management of the water resources and to improve the utilization efficiency in the dairy sector.
Keywords: water; sustainability; product; dairy; efficiency.

Introducción

Las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos de Chile produjeron el 77% del total de leche entregada a planta en el país en el 2014 (ODEPA, 2015). Estas dos regiones se caracterizan por tener una alta productividad agropecuaria ya que el territorio presenta las características edafoclimáticas propicias para el desarrollo de sistemas agropecuarios. Ambas regiones concentran el 45% de la masa bovina nacional, con cerca del 80% del total de las vacas lecheras dentro de esta importante área productiva (INE, 2007).

Para sustentar la creciente demanda de leche del país, en estas regiones existen más de un millón de hectáreas con praderas naturales, mejoradas y artificiales que constituyen el principal alimento ofrecido a los animales durante todo el año, ya que los sistemas de producción animal se basan principalmente en pastoreo. Cultivos forrajeros como nabos y

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

maíz también son empleados en la alimentación animal, principalmente en periodos estivales.
En el proceso de producción de leche se utiliza una gran cantidad de agua, tanto para la producción del alimento, para la bebida de los animales como en la sala de ordeña. En un estudio de casos realizado por Martínez-Lagos et al. (2014) se estimó para un predio del sur de Chile (que produce 2,3 millones de L de leche año^{-1}) un consumo de agua de 24,034 L día^{-1}, siendo equivalente a 5,8 L de agua por cada litro de leche producida (sin tomar en cuenta el agua bebida, ni la incorporada en el alimento ofrecido). Aproximadamente 51% del consumo correspondía al lavado de patios, estructuras y pisos de la sala de ordeña.

En los últimos años se ha despertado el interés por saber el impacto que la producción de leche tiene en los recursos hídricos de un territorio. En este sentido, la huella hídrica se constituye un indicador que facilita la identificación y cuantificación del agua utilizada en la producción de leche. Los resultados de estas evaluaciones pueden ayudar a gestionar de manera más eficiente el uso de los recursos hídricos en función de la productividad, estabilidad, sustentabilidad y equidad del sistema. El objetivo de este trabajo es estimar la huella hídrica de la producción de un litro de leche en un sistema basado exclusivamente en pastoreo y en un sistema con suplementación de nabo y maíz forrajero para las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos de Chile.

Metodología
La ubicación geográfica de la Región de Los Lagos es entre los 39º 16' y los 44º 04' de latitud sur, y desde 71º 35' de longitud oeste hasta el océano Pacífico. Mientras que la Región de Los Ríos se encuentra entre los 39º 16' y los 40º 41' de latitud Sur, y desde los 71º 35' de longitud Oeste hasta el océano Pacífico. La metodología utilizada para el cálculo de la huella hídrica esta descrita por Hoekstra et al. (2011). La huella hídrica está compuesta por tres componentes: a) huella azul, que se refiere al consumo de los recursos de agua de origen superficial y subterránea; b) huella verde, referida al volumen de agua lluvia almacenada en el suelo como humedad que temporalmente se queda en la parte superior o en la vegetación; y c) huella gris, referida al volumen de agua requerida para diluir los contaminantes por encima de las normas de calidad aplicables.

Para la estimación de la huella hídrica de la producción de leche se consideraron dos escenarios productivos optimizados: a) producción en un sistema basado 100% en pastoreo y b) producción en un sistema en pastoreo (81%) con suplementación de nabo (7%) y maíz forrajero (12%). Para el cálculo de la huella bajo estos escenarios se utilizó la información oficial existente respecto a la evapotranspiración y precipitación, empleando como base los distritos agroclimáticos del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) y datos de la Comisión Nacional de Riego (CNR). Para la producción de leche se asumió un rendimiento de pradera de 18 ton MS. ha^{-1}. año^{-1} con una eficiencia de utilización del 70%. Además se asumió un valor de 0,95 kg de MS y 1,0 kg de MS nabo/ maíz por litro de leche producido.

Para ambas regiones y por tratarse de sistemas productivos en condiciones de secano (sin riego), en el caso de la huella hídrica azul se contabilizó el agua de bebida y el agua utilizada para lavado de equipos y limpieza de instalaciones. En la estimación de la huella verde se consideró la evapotranspiración (FAO, 2006) y la cantidad de agua incorporada en el producto. La huella gris se obtuvo en base al volumen de agua necesario para diluir el nitrógeno aplicado a través de fertilizantes orgánicos y minerales a la pradera, considerando el factor de lixiviación y la concentración máxima permitida por la norma nacional chilena.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para esta última huella se consideró una fertilización nitrogenada mineral de 350 kg N. ha^{-1}. $año^{-1}$ y de 82 kg N. $año^{-1}$ como purines aplicados a la pradera. En los cultivos forrajeros, nabo y maíz, se asumió una fertilización potencial de 200 y 250 kg N. ha^{-1}. $año^{-1}$, respectivamente. El factor de lixiviación de N fue 0,5% del N total aplicado a praderas, sin embargo bajo el escenario de suplementación la lixiviación se asumió como nula ya que los cultivos se producen en periodos donde no existe drenaje efectivo y por ende no hay lixiviación. Los resultados fueron analizados estadísticamente (Test-T) utilizando Minitab 16. Finalmente se utilizó ArcView GIS 3.2 para presentar los resultados obtenidos en forma espacial.

Resultados y discusiones

Los resultados muestran que la huella verde es considerablemente mayor que la huella azul y gris, constituyendo del 91-94% de la huella total de la leche en la Región de Los Ríos y 78-81% de la Región de Los Lagos (tabla 1). Los resultados obtenidos concuerdan con lo esperado, ya que la producción de leche en las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos está basada en sistemas pastoriles, siendo la condición natural de estos la alta pluviometría y baja evapotranspiración.

La huella azul, solamente alcanza el 1% de la huella hídrica total en ambas regiones, en respuesta a que en la zona predomina la agricultura de secano donde el productor, en general, no utiliza agua para riego. Por consiguiente, el agua "azul" proviene principalmente del agua de bebida de animales y de la limpieza de salas de ordeña y patios de alimentación. La huella gris constituye entre el 4-5% de la huella total en las Regiones de Los Lagos y Los Ríos. Esto se debe a que la tasa de lixiviación de N para los suelos del territorio es baja (lo que condiciona directamente la huella gris), a pesar que en los sistemas lecheros es común la aplicación de N como fertilizante mineral u orgánico (aguas sucias del predio que se transforman en purines que son aplicados a praderas como fuente de macro y micro nutrientes).

Bajo los escenarios productivos planteados la Región de Los Ríos presenta una mayor huella hídrica que la Región de Los Lagos (figura 1). Esto se explica principalmente por las diferencias en la precipitación efectiva/ evapotranspiración del cultivo en las distintas zonas. Teniendo en cuenta lo anterior, bajo las condiciones de la zona central del país, se esperaría una mayor contribución de huella hídrica azul y gris en sistemas de producción de leche.

La huella hídrica del escenario con pradera y el de pradera más suplementación de forrajes fue similar ($p>0.05$), lo que indica que la inclusión de cultivos suplementarios como nabo y maíz forrajero, producido en el mismo predio o zona agroclimática, en la dieta de los animales no tiene un impacto significativo en el uso del agua. La similitud de las huellas de ambos sistemas se produce porque en ninguno de los dos casos se utiliza agua de riego (lo que disminuye la huella azul), siendo atribuido el resultado de la huella hídrica principalmente a diferencias en la evapotranspiración.

La huella hídrica promedio de la producción de leche en las Regiones estudiadas es menor que el promedio mundial para condiciones de pastoreo (que es de 1.191 m^3. ton^{-1}, Mekonnen & Hoekstra, 2012) y que estimaciones locales basadas en encuestas a productores (Broussain, 2011). Respecto a otros sistemas de producción, la huella hídrica global presenta promedios de 956 y 1.207 m^3 ton^{-1} para sistemas mixtos e industriales respectivamente; de estos valores más del 90% corresponde a la huella hídrica verde (Mekonnen & Hoekstra, 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El valor promedio de las huellas hídricas estimadas para las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos es menor que los resultados reportados para otros países como China, India, Países Bajos y USA (Mekonnen & Hoekstra, 2012), siendo la huella verde considerablemente menor que en dichos países. Sin embargo, en términos de proporciones, las huellas hídricas azul y gris son similar y mayor, respectivamente, a las huellas hídricas globales. En el caso de la huella gris podría deberse a la gran cantidad de agua que se utiliza localmente en el lavado de patios e instalaciones (ej. Martínez-Lagos et al., 2014) en comparación a los sistemas lecheros de otros países, donde se ha maximizado la limpieza en seco y la reutilización de aguas, y donde la producción de leche es más eficiente desde el punto de vista técnico.

TABLA 1. Huella hídrica de la producción de leche en las Regiones de Los Ríos y los Lagos de Chile.

Región	Producto	Huella hídrica (L agua. L de leche^{-1})			
		Azul	Verde	Gris	Total
Los Ríos	Leche (pradera)	3	280	14	297
	Leche (pradera + forrajes)	2	270	11	283
Los Lagos	Leche (pradera)	3	242	14	259
	Leche (pradera + forrajes)	2	233	11	247
Promedio	Leche (pradera)	3	261	14	278
	Leche (pradera + forrajes)	2	252	11	265

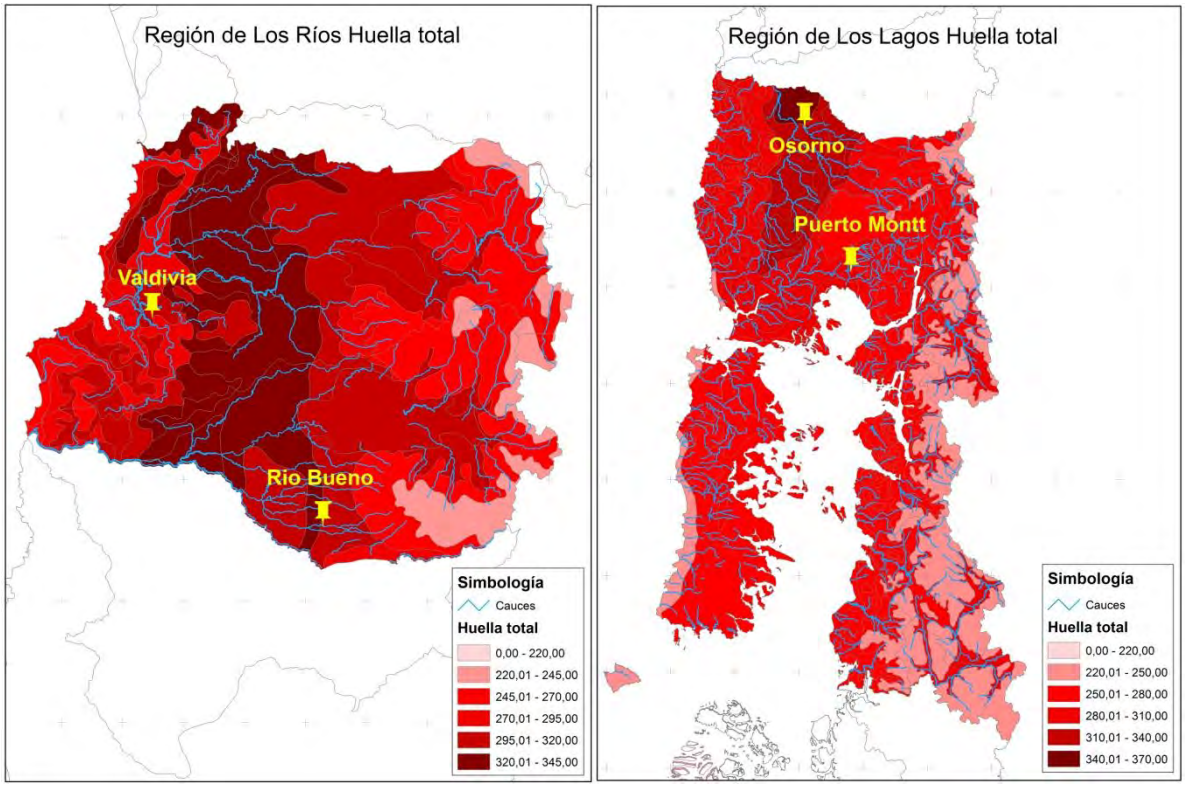


FIGURA 1. Huella hídrica total de las Regiones de Los Lagos y de los Ríos, Chile.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

De acuerdo a los resultados de este estudio se pudo estimar que la huella hídrica promedio de la producción de un litro de leche fue de 278 y 265 L de agua /L de leche en sistemas de pastoreo y pastoreo con suplementación con forrajes respectivamente en las Regiones de los Ríos y Los Lagos. La huella estimada para estas regiones es menor que el promedio mundial reportado para la producción de leche. La huella hídrica verde constituye la mayor cantidad del total de la huella hídrica, concordando con los resultados reportados a nivel internacional. El indicador huella hídrica es una herramienta útil para medir el consumo de agua en la producción de leche, dando cuenta de donde se producen los mayores consumos, permitiendo así identificar medidas de mitigación para reducirlos.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado con recursos del Ministerio de Agricultura. Además agradecemos al Programa de Transferencia Tecnológica para el eslabón productivo de la cadena ovina-láctea y hortofrutícola (FNDR, Gobierno Regional Los Ríos).

Referencias bibliográficas:

Broussain J (2011) Análisis y aplicación de la metodología para el cálculo de la huella hídrica a nivel predial de la producción lechera en Chile. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 35pp.

Food and Agriculture Organization FAO (2006) Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage. Paper N° 56. Roma, Italia.

Hoekstra AY, AK Chapagain, MM Aldaya & MM Mekonnen (2011) The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. London: Earthscan. 203pp.

Instituto nacional de estadísticas INE (2007) “Resultados preliminares del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal”. Instituto Nacional de Estadística. [en línea]. [19.05.15]. Disponible en la web: http://www.censoagropecuario.cl/noticias/09/07042009.html

Martínez-Lagos J, D Leal, R Hurtado & F Salazar (2014) Eficiencia del uso del agua en una lechería del sur de Chile. Revista Simiente N°252, 154.

Mekonnen MM & AY Hoekstra (2012) A global assessment of the water footprint of farm animal products. Ecosystems, 15:401-415.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA. 2015. “Leche: producción, recepción, precios y comercio exterior”, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, [en línea]. [19.05.15]. Disponible en la web: http://www.odepa.cl/boletin/boletin-de-la-leche-5/

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-245 Evaluación de actividad alimenticia de la fauna edáfica en manejos de suelos agroecológicos y convencionales.

Hergenrether, P*, Ferremi, A., Iodice R., Introcaso, R.

Universidad Nacional de Lujan
pablohergenrether@yahoo.com.ar

Resumen
El impacto de los diferentes sistemas de producción sobre el suelo se puede evaluar mediante bioindicadores como la técnica de lámina-cebo. Esta técnica cuantifica la actividad alimenticia de la fauna edáfica mediante una tira de PVC con orificios rellenos de un sustrato enriquecido que se entierra en el suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar esta técnica como bioindicador de la degradación biológica del suelo en manejos agroecológicos y convencionales. El estudio se realizó a campo y en condiciones controladas, no encontrando diferencias significativas. En el primer caso, podría asociarse al alto coeficiente de variación de los resultados. En el segundo caso, estaría asociado al breve periodo de aclimatación de las lombrices a los tratamientos contaminados y al efecto de adsorción de los herbicidas por la materia orgánica y arcilla del suelo. Se recomienda continuar con la evaluación de la técnica teniendo en cuenta estas consideraciones.
Palabras clave: indicador; lombrices; herbicidas.

Abstract: The impacts of differents production system on soil can be assessed by biondicators as the bait-lamina test. This test cuantifies the soil fauna feeding activity through a PVC bait with holes filled with enriched substrate that is buried in the soil. The aim of this study was to assess this method as a bioindicator of biological soil degradation in agroecological and conventional agriculture. The field test contrasted agroecological and conventional agriculture. The impact of different herbicides combinations were sutudied under controlled condition. No significative differences were found. In the first case, it may be explained by a high variation coefficient. In the second case, it was probably associated with a brief aclimation period of earthworm to the contaminated treatments and with the adsorption effects of herbicides on organic matter and clays. It is recommended to continue the study of this method with all these considerations in mind.
Keywords: indicator; earthworms; herbicides.

Introducción

Los sistemas productivos altamente tecnificados, basados en monocultivos dependientes de una alta carga de insumos, impactan negativamente en la conservación del suelo, afectando la biota edáfica y generando degradación biológica. En este contexto, la agroecología aparece como un nuevo paradigma que aborda la producción desde una perspectiva sistémica y holística, apuntando, entre otros aspectos, a generar autonomía de los productores reduciendo la dependencia a insumos externos y conservando el suelo mediante la aplicación de principios ecológicos (Sarandon, 2001).

El impacto de los diferentes sistemas de producción sobre el suelo puede monitorearse mediante los bioindicadores, que utilizan componentes vivos del ambiente bajo estudio como elementos claves para evaluar las transformaciones del sistema y sus efectos, representando en forma simplificada lo que sucede en la naturaleza (Paoletti, 1999).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Un indicador utilizado para la medición de la actividad biológica es la técnica de lamina-cebo que estima la actividad alimenticia de la fauna edáfica (Von Torne, 1990) la cual consiste en medir el consumo de cebos por parte de las lombrices e insectos de suelo. Dicho indicador es de tipo ecotoxicológico, utilizado principalmente para evaluar procesos de contaminación por agroquímicos y/o radiación en el suelo en distintas partes del mundo. La metodología puede ser realizada a campo o en condiciones controladas (Helling, 1998), en donde se colocan cebos en base a afrechillo de trigo, celulosa microcristalina y carbón en las zonas de muestreo para luego realizar un recuento de lo consumido y así obtener un porcentaje, considerado como actividad alimenticia. No se han encontrado referencias bibliográficas sobre la utilización de este tipo de indicador en la zona de influencia de la Universidad Nacional de Luján.

Al tratarse de un indicador de tipo ecotoxicológico, hace interesante la posibilidad de utilizar este indicador como herramienta de trabajo para evaluar la degradación biológica de suelos de los ambientes rurales; En particular, comparando situaciones de trabajo en forma convencional con uso de agroquímicos, en siembra directa, una situación agroecológica y una situación sin alterar. El objetivo principal de este trabajo es evaluar la técnica de lámina-cebo como indicador biológico de suelos en un manejo agroecológico y convencional; Y valuar la utilización del mismo en cuanto a alcances y limitaciones.

Metodología

La actividad alimenticia de la fauna edáfica se estimó mediante el método de lámina-cebo propuesto por Von Törne (1990). Este consiste en tiras de PVC de 1 cm de ancho por 12 cm de alto y 0,1 cm de espesor, las cuales tienen 16 orificios de 1 mm distanciados 5 mm entre sí. Los orificios se llenan con un cebo en forma de pasta compuesto por un 69 % de celulosa microcristalina, 30 % de afrechillo de trigo y 1% de carbón, todo unificado con agua (figura 1). La estimación de la actividad alimenticia surge del porcentaje de cebo consumido. Se realizaron dos tipos de ensayos: a campo y en condiciones controladas.

Ensayo a campo

La estimación se realizó en otoño de 2011, en un establecimiento ubicado la localidad de Lezica y Torrezuri, partido de Luján, Provincia de Bs As. Los suelos evaluados pertenecen a la serie Mercedes (Argiudoles típicos) con una secuencia de horizontes “A-Bt-C”. Para el estudio se definieron 3 tratamientos: agricultura agroecológica (ORG) con soja no transgénica realizada en forma agroecológica sin la aplicación de agroquímicos con una historia de uso de: descanso-maíz-maíz-descanso-trigo-soja, Agricultura con agroquímicos en siembra directa (SD) (rotación maíz-trigo/soja-soja) y una situación de referencia sin modificaciones antrópicas (NAT).

Las láminas-cebo se enterraron en el suelo con ayuda de un formón y se retiraron a los 30 días. Las láminas-cebos se distribuyeron armando bloques. La disposición se realizó de acuerdo a lo propuesto por Von Törne, (1990), armando una matriz de 16 tiras separadas 10 cm entre sí (Unidad). Se construyó una localización o repetición de 3 matrices, con 3 repeticiones o bloques por tratamiento, quedando en una disposición en Bloques Completos al Azar. Las tiras se entierran en el suelo con la ayuda de un formón y se dejan en contacto al menos 30 días. Las matrices están separadas unos 50 m entre sí, siguiendo una transecta que corta el lote.

Ensayo en condiciones controladas (in vivo)

La estimación de la actividad alimenticia *in vivo* se basa en la utilización de especies centinelas que ofrecen una evaluación más fiable de efectos de los agroquímicos sobre el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

suelo ya que son más representativos de las condiciones naturales del suelo. Las lombrices de tierra son a menudo utilizadas como organismos modelo para este tipo de pruebas (Piola, 2011).

Las muestras de suelo fueron extraídas del Campo Experimental de la Universidad Nacional de Luján. Los ensayos se realizaron entre los meses de enero y abril de 2015. El suelo clasificado como Argiudol típico, presenta los siguientes parámetros físicos y químicos: materia orgánica 2,13 %; arcillas 25,2% y pH 5,9 (Guecaimburu et al., 2010).

Sobre la parcela se encontraba una vegetación herbácea de gramíneas compuesta por especies como *Cynodon dactylon* (gramón), *Bromus catharticus* (cebadilla criolla), *Sorghum halepense* (sorgo de alepo), *Trifolium repens* (trébol blanco) y *Festuca arundinacea* (festuca), cortados a 10 cm de altura.

Se determinaron 4 tratamientos de aplicación de diferentes combinaciones de agroquímicos, en función las prácticas corrientes en la Región Pampeana para los cultivos de *Glycine max* (soja) y *triticum aestivum* (trigo) en siembra directa (tabla 1). El diseño experimental fue en Bloques Completamente Aleatorizados. Se definieron 3 bloques, con 4 repeticiones por tratamiento. Cada repetición constó de una superficie de 4 m^2.

TABLA 1. Descripción de tratamientos *in vivo*.

Tratamiento	Herbicidas	Dosis/ha
T1	Sin herbicidas	
T2	Glifosato	3 l
T3	Glifosato + Atrazina + 2,4 D	3l+2l+1.2l
T4	Glifosato + Metsulfuron	3l+5gr

A los 15 días de la aplicación se procedió a la recolección de muestras de manera aleatoria, recolectando los primeros 5 cm de suelo (2 kg de suelo aproximadamente). Las muestras fueron tamizadas con un tamiz de 2 mm de abertura de malla, y defaunadas mediante freezer durante 2 días a una temperatura de –18 ºC. Cada muestra se distribuyó en 4 vasos plásticos (400 gr) y se corrigió la humedad a 55 %. Se colocaron 4 lámina-cebo por vaso, al cual se le agregaron 5 lombrices (*Eisenia foetida*) de 7 meses de edad y clitelio desarrollado. Las muestras se mantuvieron a 21 ºC durante 3 días para la posterior recolección de las láminas y recuento de cebos.

FIGURA 1. Detalle de una tira de PVC de plástico y cebo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los datos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y comparación de medias por test de Tukey (p≤0.05).

Resultados y discusiones

Actividad alimenticia a campo: No se registraron inconvenientes en la colocación y posterior recolección de las láminas-cebo. El recuento de los cebos se dificultó debido al alto contenido de humedad en los lotes por la poca diferenciación entre barro y cebo, teniendo que verificar la presencia del cebo con un objeto punzante. Se registró una actividad alimenticia del rango del 45 y 60 %. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos (figura 2).

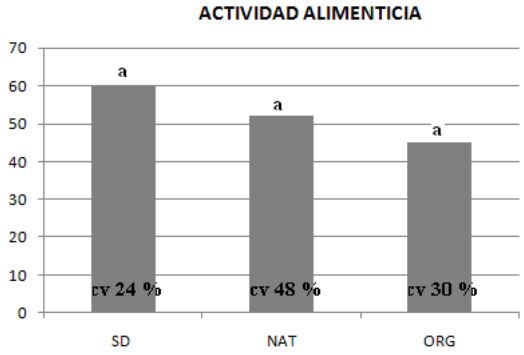


FIGURA 2. Porcentaje de actividad alimenticia por tratamiento (Campo). Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05).

Actividad alimenticia en condiciones controladas: No se registraron inconvenientes en la evaluación de la actividad a alimenticia en condiciones controladas. La corrección de la humedad al 55% de saturación permitió un adecuado desplazamiento de las lombrices en el recipiente y además los orificios de la lámina no se ocuparon con barro. La actividad registrada estuvo en el rango de 62 y 78 %. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (figura 3).

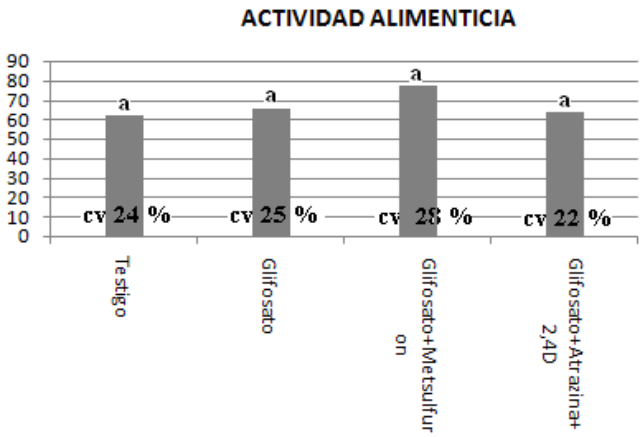


FIGURA 3. Porcentaje de actividad alimenticia por tratamiento (condiciones controladas). Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La metodología de lámina-cebo para medir actividad alimenticia de la fauna edáfica es de sencilla y práctica aplicación, con un costo relativamente bajo. Los ensayos a campo no registraron diferencias significativas. El coeficiente de variación elevado de la situación NAT interfirió en la obtención de diferencias significativas entre los distintos tratamientos. El coeficiente de variación puede reducirse evaluando ambientes más homogéneos o aumentando el número de muestras.

La justificación de los resultados en ensayos a campo puede ser ambigua, adjudicando mayores valores de actividad alimenticia a suelos pobres en materiales orgánicos debido a la preferencia de las lombrices e insectos a los materiales orgánicos del suelo con respecto al cebo (Muller et al., 1994; Federschmidt & Römbke, 1994; Heisler, 1994).

La actividad alimenticia realizada en condiciones controladas no presentó mayores inconvenientes. Los resultados no arrojaron diferencias significativas entre tratamientos. Podría ser responsable de estos resultados el poco tiempo de exposición de las lombrices al ambiente modificado por agroquímicos. Por su parte, la estructura física y química del suelo también pudieron intervenir, ya que diversos estudios han demostrado que una vez aplicado el herbicida Glifosato, éste es fuertemente adsorbido por los componentes del suelo, tales como arcillas, óxidos de hierro y ácidos húmicos (Hernández, 2010). Sería interesante repetir el ensayo a largo plazo con sucesivas aplicaciones.

El suelo es un ecosistema complejo, cuyos componentes modulan la biodisponibilidad, y por ende, los efectos de los plaguicidas, que se ven también influenciados por las condiciones ambientales (Piola, 2011). La aclimatación de las lombrices en los distintos tratamientos influiría en la actividad alimenticia reduciendo o aumentando su actividad.

Conclusiones

Para las condiciones de campo y en condiciones controladas no se encontraron diferencias de actividad alimenticia significativas entre tratamientos. La técnica de lámina-cebo no fue sensible a las situaciones planteadas en ambos casos.

En la evaluación en condiciones controladas no habría diferencias significativas por el breve periodo de aclimatación de las lombrices a los tratamientos contaminados y por efecto de adsorción de la MO y arcillas sobre los herbicidas aplicados.

En el ensayo a campo, tratamientos poco homogéneos en cuanto a labranzas y tipo de cultivos dan como consecuencia un coeficiente de variación elevado y dificulta la interpretación de resultados.

Referencias bibliográficas

Federschmidt, A. y Römbke, J. (1994) Erfahrungen mit dem Kderstreifen-Test auf zwei fungizdidbelasteten Standorten. Braunschw Naturkundl Schr 4:674-680.

Guecaimburu J.M. y Rojo V. (2010) “Planificación de uso de fertilizantes: combinación de dos metodologías de predicción de fertilidad y nivel de fertilizacion con el uso de mapas de suelo.” XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.

Heisler, C. (1994) Vergleich zwischen biotischer aktivitt nach von Torne und der Collembolen-Zahl verdichteter Ackerbden. Zool Beitr 35:19- 26.

Helling, B., Pfeiff, G., Larink, O. (1998) A comparison of feeding activity of collembolan and enchytraeid in laboratory studies using the bait-lamina test. Appl. Soil Ecol. 7, 207–212

Hernández F., (2010) “Aspectos Ambientales del Uso de Glifosato”. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Pp 10.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Muller, G., Keplin, B., Broll, G. (1994) Erprobung des Köderstreifentests auf nährstoffarmen Böden an der polarenWaldgrenze in Nord-Finnland, Braunschw. naturkdl. Schr. 4 (3) 665–669
Paoletti M.G. e Tommaseo Ponzetta M. (1999) Biodiversità: risorsa strategica per uno sviluppo sostenibile. In Gobbo F. e M. Tommaseo Ponzetta La quotidiana diversità. Imprimitur ed. Padova, pp. 159-182.
Piola L. (2011) “Ensayos ecotoxicológicos para la evaluación del impacto de plaguicidas en suelos agrícolas de Argentina”
Sarandón, S. J. (2001) Incorporación de la agroecología y la agricultura sustentable en las escuelas agropecuarias de nivel medio en la Argentina. El caso de la escuela agropecuaria de tres arroyos..
Von Törne, E (1990) Assessing feeding activities of soil-living animals: Bait-lamina tests. Pedobiologia 34, 89–101.

A4-249 Restauração ecológica de um solo decapitado sob intervenção antrópica há 17 anos: propriedades químicas.

Carolina dos Santos Batista Bonini[1]; Gisele Herbst Vazquez[2]; Andrea Cristiane Sanches[3]; Alfredo Bonini Neto[4].

[1]UNESP/Dracena, carolbonini@dracena.unesp.br; [2]UNICASTELO/Fernandópolis, gisele-agro@uol.com.br; [3]IFSP – Campus Votuporanga, andrea_sanches@uol.com.br; [4]UNESP/Tupã, bonini@tupa.unesp.br.

Resumo
O objetivo deste estudo foi investigar as mudanças químicas em um solo decapitado que estava sob intervenção antrópica para recuperação há 17 anos, utilizando-se adubos verdes, calcário, gesso e pastagem. Os tratamentos implantados de 1992 até 1999 foram: Solo mobilizado+vegetação espontânea; Mucuna-preta (MP); Guandu (G) até 1994, substituído por Feijão-de-porco (FP); Calcário+MP; Calcário+Gesso+G até 1994, substituído por FP; Calcário+Gesso+MP; Calcário+Gesso+G até 1994, substituído por FP e as testemunhas Solo exposto (sem técnica de recuperação) e Vegetação nativa de cerrado (com sementes das proximidades). Em 1999 implantou-se a *Brachiaria decumbens* em toda a área, menos nas testemunhas. Em 2011, nas camadas do solo de 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m foram estudados: fósforo, cátions trocáveis; N%, pH, matéria orgânica, acidez potencial e saturação por bases (V%). Concluiu-se que os tratamentos foram eficientes no processo de recuperação química do solo até a camada de 0,20 m.
Palavras-chave: degradação do solo; área de empréstimo; adubos verdes; gesso; calagem.

Abstract: The objective of this study was to investigate the chemical changes in a decapitated soil that has been under human intervention to recover for 17 years, using green manure, limestone, gypsum and pasture. The treatments implanted from 1992 to 1999 were: mobilized soil+spontaneous vegetation; Velvet bean (VB); Pigeonpea (P) until 1994, replaced by Jack bean (JB); Limestone+JB; Limestone+Gypsum+P until 1994, replaced by JB; Limestone+Gypsum+JB; Limestone+Gypsum+P until 1994, replaced by JB and exposed Soil witnesses (no recovery technique) and native cerrado Vegetation (with seeds in the vicinity). In 1999 the *Brachiaria decumbens* was implanted throughout the area, except for the witnesses. In 2011, on the soil layers of 0.00-0.10; 0.10-0.20 and 0.20-0.40 m were studied: phosphorus, exchangeable cations; N%, pH, organic matter, potential acidity and base saturation (V%). It was concluded that the treatments were effective in the chemical recovery process of the soil until the layer of 0.20 m.
Keywords: soil degradation; loan area; green manures; gypsum; liming.

Introdução

A partir da década de 60, com o crescimento populacional e a demanda por maior quantidade de energia, diversas usinas hidrelétricas foram projetadas no Brasil. Nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul foi construída a Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, no Rio Paraná (1967 a 1977). Porém, na época, a construção transcorreu sem a adequada preocupação com o nível de degradação ambiental (CESP, 1998).

No entorno da obra de usinas hidrelétricas, devido a retirada de camadas de solo para a construção da parede da barragem, tem-se as chamadas áreas de empréstimo, que se constituem em um ecossistema degradado, pois tiveram eliminado, juntamente com a

vegetação, os seus meios de regeneração bióticos como o banco de sementes e de plántulas, apresentando, portanto, baixa resiliência, isto é, seu retorno ao estado anterior.

Restaurar ecossistemas é a denominação atribuída ao árduo desafio de, por meio de interferências planejadas, reconstruír a estrutura e criar condições para que se restabeleçam também, os processos ecológicos naturais de cada ecossistema. Na recuperação de uma área degradada o grande desafio é o estabelecimento do horizonte A, para que a partir daí, o condicionamento natural se restabeleça, podendo surgir outros horizontes (NOFFS, 2000).

No processo de recuperação, a seleção de espécies constitue passo importante. Espécies de rápido crescimento, como as leguminosas, que desenvolvem simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos, tem-se mostrado as mais promissoras (Alves, 2001). A maioria das técnicas utilizadas para recuperar solos degradados combina práticas mecânicas para romper camadas compactadas, com a adição de matéria orgânica.

Assim, visando recuperar um solo degradado, foram investigadas as mudanças nas propriedades químicas ocorridas em um solo decapitado que estava sob intervenção antrópica há 17 anos, utilizando-se adubos verdes, calcário, gesso e pastagem.

Metodologia

O experimento foi conduzido em área da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Ilha Solteira/SP, no município de Selvíria/IMS, localizada a 51°22' de longitude oeste e 20°22' de latitude sul, com altitude de 327 m. Apresenta médias anuais de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar de: 1370 mm, 23,5°C e 70-80%, respectivamente (Demattê, 1980) e solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006), textura franco argilo-arenosa, muito profundo, rico em sesquióxidos.

A construção da usina hidrelétrica de Ilha Solteira/SP foi na década de 60, sendo retirado solo da área em estudo para a terraplanagem e fundação da barragem, dando origem a uma área degradada, denominada de "área de empréstimo". Foi removida uma camada de 8,6 m do perfil do solo original, ficando o subsolo exposto desde 1969 (Alves & Souza, 2008).

No ano de 1992, o subsolo apresentava-se com compactação superficial e baixa presença de vegetação espontânea, sendo então preparado efetuando-se uma subsolagem com a 0,40 m, seguida de uma aração e uma gradagem niveladora. A caracterização química da área foi realizada no momento da instalação do experimento em 1992 (tabela 1).

Foram semeadas em dezembro-janeiro dos anos de 1992 a 1996 manualmente espécies de adubos verdes (mucuna-preta, guandu, aveia-preta e feijão-de-porco) em uma densidade de 10 plantas por metro, com o intuito de melhorar as características químicas do subsolo em estudo e, no inicio do florescimento, as plantas foram roçadas e deixadas na superfície.

TABELA 1. Propriedades químicas do subsolo exposto, análise realizada antes da implantação do experimento, Selvíria/MS, Brasil. 1992.

Camada	P_{resina}	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V%
m	mg dm^{-3}	g dm^{-3}	$CaCl_2$	$mmol_c$ dm^{-3}						
0,00-0,20	1	7,0	4,0	0,2	2,0	1,0	20,0	3,2	23,2	14
0,20-0,40	0	4,0	4,2	0,2	2,0	1,0	20,0	3,2	23,2	14

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com nove tratamentos e quatro repetições e cada parcela possuía 10 m x 10 m. Os tratamentos foram:

1 - SM/B: Solo mobilizado e ocorrência de vegetação espontânea, até 1999, após foi implantada *Brachiaria decumbens*; 2 - MP/B: Mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper e Tracy) até 1999 após substituída por *B. decumbens*; 3 - G/FP/B: Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), até 1994, após substituído por Feijão-de-porco e a partir de 1999 substituído por *B. decumbens*; 4 - C+MP/B: Calcário + Mucuna-preta até 1999, após substituída por *B. decumbens*; 5 - C+G/FP/B: Calcário + Guandu até 1994, após substituído por Feijão-de-porco e a partir de 1999 substituído por *B. decumbens*; 6 - C+Ge+MP/B: Calcário + Gesso + Mucuna-preta até 1999 após substituída por *B. decumbens;* 7 - C+Ge+G/FP/B: Calcário + Gesso + Guandu, até 1994, após substituído por Feijão-de-porco e a partir de 1999 substituido por *B. decumbens* e, duas testemunhas: 8 – SE: Subsolo exposto (sem técnica de recuperação) e 9 - MA: Vegetação nativa de Cerrado.

Nas parcelas com calcário, a correção do solo foi baseada na caracterização química da área aplicando-se calcário dolomítico com PRNT de 70% para elevar a saturação por bases a 70% (1850 kg de calcário por ha) e, no caso das parcelas com calcário e gesso houve a substituição de 25% de CaO do calcário por 25% do gesso, ambos incorporados no solo. Em 1996 foi realizada novamente a correção nas parcelas com calcário e calcário+gesso nos casos em que a saturação por bases estava inferior a 60% elevando-a para 70% e seguindo o mesmo procedimento do inicio do experimento.

Os teores de fósforo, potássio, magnésio e cálcio foram determinados pelo método de extração com resina trocadora de íons (Raij & Quaggio, 1983). O teor de matéria orgânica foi determinado pelo método colorimétrico, o pH em $CaCl_2$ e a acidez potencial (hidrogênio + alumínio) a pH 7,0. A saturação por bases foi calculada (V%) e o teor de nitrogênio do solo foi determinado pela analise elementar (Analisador Elemental Carlo Erba Instruments EA 1108). Em cada parcela foram coletadas amostras em cinco pontos para formar uma composta nas camadas de 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m.

Foi realizada a análise de variância e as médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados referentes a fósforo, cátions trocáveis; matéria orgânica, pH, acidez potencial (H+Al), saturação por bases (V%) e nitrogênio (%) estão apresentados na tabela 2.

Para o fósforo, na camada 0,0-0,10 m, o tratamento calcário + guandu/feijão de porco superou os demais e se enquadra no teor médio segundo Raij et al. (1996). Vale ressaltar que não foi realizada adubação fosfatada, o que mostra a eficiência das práticas adotadas.

As combinações de calcário + mucuna preta e calcário + guandu/feijão de porco, além da vegetação nativa, superaram as demais quanto ao teor de potássio na camada 0,0-0,10 m, já na de 0,10-0,20 m, a vegetação foi superior. Sabe-se que as leguminosas aumentam a eficiência de utilização dos adubos, uma vez que trazem às camadas superficiais do solo nutrientes percolados, principalmente K, Ca, Mg e NO_3^- (Alves & Souza, 2008).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 2. Valores médios de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), matéria orgânica (MO), potencial hidrogeniônico (pH), acidez potencial (H+Al), saturação por bases (V%), nitrogênio (%N), teste F e CV (%), para os tratamentos estudados nas camadas de 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m. Selvíria, MS, 2011.

Tratamentos	**P (mg dm^{-3})**			**K (mmol$_c$ dm^{-3})**			**Ca (mmol$_c$ dm^{-3})**		
	Camada (m)			Camada (m)			Camada (m)		
	0-0,1m	0,1-0,2	0,2-0,4	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4
SM/B	5 b	3	3	0,5 b	0,0 b	0,0	5	4 a	2
MP/B	7 b	3	3	0,6 b	0,0 b	0,3	4	3 b	2
G/FP/B	5 b	3	3	0,8 b	0,0 b	0,0	5	4 a	3
C+MP/B	4 b	3	3	1,0 a	0,0 b	0,0	4	3 b	3
C+G/FP/B	14a	3	3	1,0 a	0,3 b	0,0	5	3 b	3
C+Ge+MP/B	5 b	3	3	0,5 b	0,0 b	0,0	5	4 a	3
C+Ge+G/FP/B	5 b	3	3	0,3 c	0,0 b	0,0	5	4 a	2
VN	4 b	3	3	1,5 a	1,0 a	0,0	4	1 b	1
SE	3 b	3	3	0,8 b	0,3 b	0,0	3	2 b	1
F	3,10*	-	-	2,62*	9,00*	1,00^{ns}	1,02^{ns}	5,48*	1,72^{ns}
CV (%)	24,3	-	-	19,3	14,4	12,0	28,5	14,3	20,5
Tratamentos	**Mg (mmol$_c$ dm^{-3})**			**MO (g dm^{-3})**			**pH em CaCl2**		
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4
SM/B	3	1 b	1	11 b	8 b	8 b	4,6 a	4,8 a	4,7 a
MP/B	3	1 b	1	11 b	9 b	8 b	4,9 a	4,3 b	4,8 a
G/FP/B	3	2 a	2	10 b	8 b	8 b	4,8 a	4,8 a	4,7 a
C+MP/B	3	1 b	2	10 b	9 b	8 b	4,9 a	4,8 a	4,6 a
C+G/FP/B	3	1 b	1	12 b	9 b	8 b	4,2 b	4,5 b	4,8 a
C+Ge+MP/B	4	2 a	2	11 b	10 b	8 b	4,9 a	5,3 a	4,9 a
C+Ge+G/FP/B	4	3 a	1	10 b	9 b	8 b	4,6 a	4,9 a	4,5 a
VN	4	2 a	1	16 a	11 a	11 a	4,3 b	4,0 b	4,0 b
SE	3	1 b	1	10 b	8 b	8 b	5,0 a	5,0 a	4,0 b
F	0,97^{ns}	2,90*	0,70^{ns}	9,31*	3,48*	8,76*	2,88*	5,89*	4,27*
CV (%)	14,6	14,5	13,8	11,6	11,2	9,3	7,2	6,7	6,9
Tratamentos	**Acidez potencial (H+Al) (mmol$_c$ dm^{-3})**			**V%**			**%N**		
	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4
SM/B	18c	17 c	17 b	32	25 a	16	0,05 b	0,04 b	0,048
MP/B	17c	18 b	17 b	31	19 b	16	0,06 b	0,04 b	0,038
G/FP/B	18c	16 c	17 b	31	29 a	19	0,05 b	0,04 b	0,033
C+MP/B	18c	18 b	17 b	30	20 b	19	0,07 b	0,05 b	0,043
C+G/FP/B	21b	18 b	17 b	27	20 b	17	0,07 b	0,05 b	0,043
C+Ge+MP/B	17c	15 c	16 b	36	31 a	22	0,07 b	0,06 a	0,050
C+Ge+G/FP/B	18c	16 c	17 b	34	27 a	15	0,06 b	0,04 b	0,030
VN	28a	26 a	26 a	26	13 b	9	0,11 a	0,07 a	0,058
SE	16c	16 c	18 b	31	18 b	10	0,02 c	0,02 c	0,018
F	47,6*	58,6*	51,14*	1,08^{ns}	4,22*	2,59^{ns}	8,16*	7,23*	3,41ns
CV (%)	5,7	4,8	4,6	20,0	13,0	16,4	27,0	26,2	32,5

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade. SM/B = Solo mobilizado até 1999, após implantada Braquiária; MP/B = Mucuna-preta até 1999 após substituída por Braquiária; G/FP/B = Guandu até 1994, após substituído por Feijão-de-porco e a partir de 1999 substituído por Braquiária; C+MP/B = Calcário + Mucuna-preta até 1999, após substituída por Braquiária; C+G/FP/B = Calcário+Guandu até 1994, após substituído por Feijão-de-porco e a partir de 1999 substituído por Braquiária; C+Ge+MP/B= Calcário+Gesso+Mucuna-preta até 1999 após substituída por Braquiária; C+Ge+G/FP/B= Calcário+Gesso Guandu, até 1994, após substituído por Feijão-de-porco e a partir de 1999 substituído por Braquiária; VN = Vegetação nativa do cerrado; SE = Solo Exposto.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Calcário + mucuna preta e calcário + guandu/feijão de porco, além da vegetação nativa, superaram os demais tratamentos quanto ao teor de K na camada 0,0-0,10 m, já na de 0,10-0,20m, a vegetação nativa foi superior. Sabe-se que as leguminosas proporcionam aumento na eficiência de utilização dos adubos, uma vez que trazem às camadas superficiais do solo nutrientes percolados, principalmente K, Ca, Mg e NO_3 (Alves & Souza, 2008).

Para o cálcio, não houve diferenças na camada superficial e na de 0,10-0,20 m ocorreu um melhor desempenho com solo mobilizado; guandu+feijão de porco; calcário+gesso+mucuna e calcário+gesso+guandu/feijão de porco. Estes resultados divergem de Alves & Souza (2008), que na mesma área, verificaram maiores valores de Ca com mucuna. O teor de cálcio neste trabalho é classificado como médio (4 - 7 mmolc dm^3) (RAIJ et al., 1997).

Para o magnésio, na camada de 0,10-0,20 m, os tratamentos com guandu feijão de porco; calcário gesso+mucuna; calcário+gesso+guandu/feijão de porco e vegetação nativa apresentaram os maiores teores, sendo notado em relação ao trabalho de Alves & Souza (2008) realizado na mesma área, um incremento no teor do elemento na camada superficial.

Quanto ao teor de matéria orgânica, a vegetação nativa superou os demais tratamentos nas três camadas avaliadas, estando, porém, todos os valores baixos, pois segundo Raij et al. (1996) o teor deveria estar entre 16 a 30 g dm^3. No entanto, houve um incremento no teor da matéria orgânica quando comparado com Alves & Souza (2008) na mesma área.

De forma geral, nas três camadas estudadas, apesar de baixo, o pH dos diversos tratamentos superaram o da vegetação nativa, visto que os solos de cerrado são ligeiramente ácidos e alguns tratamentos utilizaram calcário, além de todos adicionarem matéria orgânica por meio da braquiária. A acidez potencial também foi maior na vegetação nativa, nas três camadas avaliadas, o que concorda com Kitamura (2007).

Para a saturação por bases (V%), nas camadas 0,0-0,10 e 0,2-0,40 m não houve diferenças entre os tratamentos, na de 0,10-0,20 m, as testemunhas vegetação nativa e solo exposto foram inferiores a solo mobilizado, guandu/feijão de porco; calcário + gesso + mucuna preta e calcário + gesso + guandu/feijão de porco, o que concorda com Kitamura (2007). Já para o N do solo, até 0,20m, todos os tratamentos superaram a testemunha solo exposto, mas foram inferiores a testemunha vegetação nativa. O que concorda com Assis et al. (2006), que também verificaram decréscimo no teor de N do solo em relação à mata nativa.

Conclusão

Todos os tratamentos foram eficientes no processo de recuperação química do solo e atingiram até a camada de 0,20 m.

Referências bibliográficas

Alves, MC (2001) Recuperação do subsolo de um Latossolo Vermelho usado para terrapleno e fundação da usina hidrelétrica de Ilha Solteira - SP. 83 f. Tese (Livre Docência em Solos).

Alves, MC & Souza, ZM (2008) Recuperação de área degradada por construção de hidroelétrica com adubação verde e corretivo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 32: 2505-2516

Assis, CP.; Jucksch, I; Mendonça, ES; Neves, JCL (2006) Carbono e nitrogênio em agregados de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. Pesq. agropec. bras., 41(10), p.1541-50

CESP - Central Elétrica do Estado de São Paulo (1998) Diretoria de Meio Ambiente Recomposição vegetal. São Paulo: CESP: 11pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Demattê, JL (1980) I.Levantamento detalhado dos solos do Campus Experimental de Ilha Solteira (SP). Piracicaba: 131pp (Mimeogr.)
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2006) Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos: 306pp
Kitamura, EM Recuperação de um solo degradado com a aplicação de adubos verdes e lodo de esgoto. Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2007. 117p. (Tese de Doutorado).
Noffs, PS (2000) Áreas degradadas. In: Noffs, PS; Galli, LF; Gonçalves, JC Recuperação de áreas degradadas da mata atlântica. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: 48pp
Raij, BV & Quaggio, JA (1983) Métodos de análises de solo para fins de fertilidade. Campinas: Instituto Agronômico, Boletim técnico, 31.
Raij, BV; Cantarella, H.; Quaggio, JA; Furlani, AMC (Eds.) (1997). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: IAC, pp.30-35 (Boletim técnico, 100).

A4-261 Fenología reproductiva de dos especies arbustivas nativas de la Mata Atlântica en el asientamiento Conquista da Luta, Itacurubí (RS) – Brasil.

Luiz Carlos Pilz, Instituto Educar, romanov26@hotmail.com
Tamiel Khan Baiocchi Jacobson, PPGMader/NEPEAS/FUP/UnB, tamiel@unb.br
Flavio Murilo Pereira Costa, PPGMader/NEPEAS/FUP/UnB, fmpcosta@gmail.com
Adriana Morbeck Esteves, PPGMader/FUP/UnB, adriana.morbeck@aluno.unb.br
Carolina Souza Dias Guyot, PPGMader/FUP/UnB, csdguyot@aluno.unb.br
Fernanda de Paula Medeiros, PPGMader/FUP/UnB, fernandamedeiros@aluno.unb.br

Resumen
Se requiere el conocimiento de la fenología reproductiva de las especies de plantas importantes para las comunidades locales para fomentar el desarrollo de prácticas sostenibles de extractivismo en los asentamientos de la reforma agraria. El presente estudio fue realizado con el objetivo de analizar la fenología reproductiva de dos especies de árboles nativos de la Mata Atlântica en una región ecotonal entre el Pampa y un bosque estacional Semi-caducifolio. Se llevaron a cabo observaciones quincenales de las fases fenológicas reproductivas en dos especies representativas de la flora de la región de gran importancia para la comunidad del asentamiento Conquista da Luta. Los índices observados y descritos se basan en la intensidad de ocurrencia de la fenofase en relación a coronar de la cubierta. Las especies presentaran variaciones periódicas en los patrones de crecimiento y reproducción, relacionados con la estacionalidad en la región. La aparición media de las fenofases ocurrió en la primavera y verano (de agosto a enero), con picos de floración en la época de lluvias.
Palabras clave: agroextractivismo; fenología reproductiva; agroecología; conservación.

Abstract: It is necessary to know the reproductive phenology of plant species, which are important to local communities to encourage the development of sustainable extractive practices in agrarian reform settlements. Therefore, this study aimed to analyze the reproductive phenology of two Atlantic Forest native species, in an ecotonal region between Pampa and Semideciduous Seasonal Forest. Fortnightly observations were held about the reproductive phenophases of two representative tree species of region flora and important for the Conquista da Luta community. The observed described indexes were based on the intensity of phenophase's occurrence regarding the tree crown cover. The species presented periodic variations in patterns of growth and reproduction, related to seasonality in the region, where the average occurrence of reproductive phenophases occurred during the spring and summer (from august to january), with flowering peaks in the rainy season.
Keywords: agroextractivism; reproductive phenology; agroecology; conservation.

Introducción

La preservación de la biodiversidad en los (agro)ecosistemas es el primer principio de la sostenibilidad utilizado por la agroecología, que es el estudio holístico de los agroecosistemas que se centran en la gestión de los recursos naturales, respetando las necesidades sociales (Altieri, 2001; Altieri, 2009). De este modo, la gestión de la agrobiodiversidad implica la adopción conjunta de técnicas de diagnóstico para evaluar la diversidad de animales, plantas, insectos y microorganismos en las granjas (De Boef et al., 2007). El conocimiento de la fenología, descrita como la rama de la biología que estudia los eventos biológicos y su relación con las condiciones ambientales (Badeck et al., 2004), se convierte en una herramienta para el agroextractivismo sostenible y la conservación de la

biodiversidad. Es por esto que este tipo de investigación es importante para apoyar los estudios relacionados con las interacciones entre la herbivoría, la polinización, la frugivoría y la predación y la dispersión de semillas (Klink et al., 2002), además, son fundamentales en la planificación de la recolección de semillas, fruta, producción de plántulas y el manejo forestal (Alencar, 1994).

Los estudios fenológicos son importantes en la conservación de la (agro) biodiversidad, ya que el conocimiento de las especies nativas puede permitir su uso por la población rural como una alternativa de subsistencia y estrategia de conservación a través de la gestión ecológica de los recursos naturales, reduciendo así la deforestación de áreas naturales. En este contexto, este estudio desea satisfacer la demanda de la comunidad del asentamiento Conquista da Luta, municipalidad de Itacurubí (RS), para describir los ciclos de dos especies de árboles nativas de esta región, ya que hay un esfuerzo de la comunidad para preservar los bosques de las Áreas de Preservación Permanente y las reservas legales. La construcción de un calendario fenológico es de suma importancia para la gestión de los recursos forestales de la región. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la fenología reproductiva (capullo de flor, floración y fructificación) de dos especies de árboles representativos de la región de la Mata atlântica, que tienen potencial fructífero, maderero y medicinal.

Metodología

Caracterización del área de estudio

El área de estudio se encuentra en el municipio de Itacurubi (RS) entre las coordenadas 28º 42'58"S, 55°21'52"W, la altitud media de 146m. El relieve de la región es parte del relieve de la *Campanha Gaúcha*. El establecimiento cuenta con 3.705 hectáreas y fue adquirida en 2006 por la política de reforma agraria del gobierno federal (INCRA, 2010). El duro invierno y las heladas son factores importantes en la definición de las características florísticas de la región, presentando en su mayoría especies de árboles caducifolios. La fenología reproductiva de las especies de árboles en la región se concentra entre los meses de agosto y mayo, cuando no hay heladas tardías (Graeff et al., 2007).

Colecta de datos

El estudio fue realizado durante agosto de 2010 y enero de 2011, donde se recolectaron datos a partir de la observación de las fases fenológicas reproductivas (capullos de flores, flores expandidas y frutas) de las especies arbóreas con alto Índice de Valor de Importancia en las comunidades vegetales de la región. Para la elección de las especies, se realizaron entrevistas con los residentes de la comunidad para identificar las especies más importantes para la comunidad, teniendo en cuenta el potencial maderero, fructífera y medicinal de cada uno. Fueron escogidos entre los más importantes, la *Lithraea molleoides* (masilla blanca) y la *Eugenia uniflora* (Cerezo del Surinam, Pitanga). Fueron identificados y marcados ocho especímenes adultos de cada especie, con buen estado fitosanitario y buena accesibilidad visual de las ramificaciones. Los especímenes elegidas fueron asignados a diferentes zonas microclimáticas del asentamiento. Las observaciones se llevaron a cabo cada dos semanas, comenzando la primera semana de agosto (2010), donde fueron registraron las ocurrencias de cada fenofase (inicio, pico y final). La estimación de la ocurrencia y la intensidad de cada fenofase se basaron en la relación del porcentaje de ocurrencia de la fenofase en relación con la coronar de la cubierta de la especímen en el momento de la observación.

Las especies elegidas

Eugenia uniflora - Myrtaceae (Cerezo del Surinam, Pitangueira) es un árbol de hoja caducifolia, entre 6-8 m de altura y 10 a 20 cm DAP. Tiene frutas de gran importancia para el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

consumo de la comunidad y de la vida silvestre. Sus frutos miden de 1- 1.8 cm, de color rojo y agradable al paladar. Las hojas son caducas e la madera es muy dura, de color rojizo, y corteza blanca y grisácea. Las semillas tienen una alta tasa de germinación y germinan durante el verano y la primavera, dependiendo de las condiciones del suelo (Carvalho, 2003). La madera se utiliza como manijas de herramientas e yugos de bueyes (comunicación personal de un residente del asentamiento). El fruto puede contribuir a los ingresos familiares a través de la producción de mermeladas y pulpas de frutas.

Lithraea molleoides - Anacardiaceae (lentisco, bugreiro-masilla blanca) tiene una altura entre 6-12 m con un tronco de 30 a 40 cm de DAP. El *L. molleoides* se caracteriza por ser de hoja perenne, heliófita, pionera, característica de los bosques situados en las regiones altas (IBFLORESTA, 2011). Los primeros botones florales se encuentran al final de agosto y la floración se produce durante los meses de septiembre y octubre, donde las flores tienen propiedades melíferas. La maduración de los frutos se produce en los meses de noviembre a enero. La madera es bastante pesada, dura, compacta, ligeramente elástica, fácil de fisurar y tiene alta durabilidad. Popularmente se utiliza en forma de extracto alcohólico, decocciones e infusiones para tratar bronquitis, artritis, enfermedades del sistema digestivo, tales como diuréticos, tranquilizantes, hemostático y tónico (Shimizu et al. 2006). En la comunidad del asentamiento Conquista da Luta, la madera de la planta se utiliza para la fabricación de cercas y es ampliamente utilizada en la construcción.

Resultados y discusión

De los individuos estudiados, 20% tienen distinción temporal entre los eventos de la floración y la fructificación y el 80% presentaron floración y fructificación simultánea. Acerca de la floración, los individuos de *E. uniflora* mostraron menos sincronización en la fenofase, que ocurrió entre agosto y diciembre. Por otro lado la *L. molleoides* presentó mayor sincronía en la floración, donde se produjo el fenofase capullo de flor por 30 días. Se observa en la región que las especies que encontramos con mayor frecuencia son los que tienen importancia en la dieta de las aves (*E.uniflora* y *L. molleoides*). Según Morellato y Leitão-Filho (1990), la fructificación depende de las características del fruto y del síndrome de dispersión de la especie. Graeff et al (2007) verificaron que *E. uniflora* comienza su floración a finales de invierno, entre los meses de agosto y septiembre (como se observa en este estudio). Se observó también que a principios de agosto hubo una considerable cantidad de capullos florales en todos los individuos de la muestra, marcando el inicio de la floración. El pico de la floración ocurrió a finales de agosto, llegando a 62.25% (figura 1).

Se registró alta ocurrencia de flores en septiembre como consecuencia de las lluvias, que se extendieron hasta diciembre, con un promedio de 1.5%. La fructificación se inició a finales de agosto, alcanzando su pico de producción (porcentaje medio del 50%) en octubre. El fruto llegó a la madurez en septiembre, alcanzando el máximo en octubre. Se observó que *E. uniflora* es una especie de floración y fructificación asíncrono, ocurriendo a lo largo de la primavera y parte del verano, con dehiscencia de los últimos frutos en enero (Figura 1). Entre la fenofase del botón floral hasta la maduración del fruto, en promedio se tardó 60 días. Fueron encontrados algunos frutos maduros en agosto, pero presentando una coloración más clara que las observadas en septiembre y octubre. Al ocurrir esto es importante que la comunidad esté alerta para la gestión sostenible de esta especie mediante la recolección de los frutos.

En L. molleoides la aparición de los primeros botones florales se produjo a mediados de agosto, con una media de 11,25% de las yemas florales, alcanzando un máximo en septiembre, con un promedio del 65%. La aparición de las primeras flores se llevó a cabo a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

principios de septiembre (figura 2). El pico de producción de flores fue registrado con un promedio de 47.75% entre finales de septiembre y principios de octubre. El ciclo floral con la más alta intensidad de flores se produjo durante aproximadamente 30 días. La producción de frutos de esta especie se registró aproximadamente 60 días después de la aparición de los primeros brotes de flor, alcanzando el pináculo de la producción de frutas en octubre (Figura 2). Debido a que la comunidad tiene varios usos de este tipo de especie, es necesaria la observación de la época de manejo. La eliminación de las ramas para usarlas como cerca o en construcción civil debe llevarse a cabo después de la fructificación para que esta actividad no perturbe el ciclo fenológico.

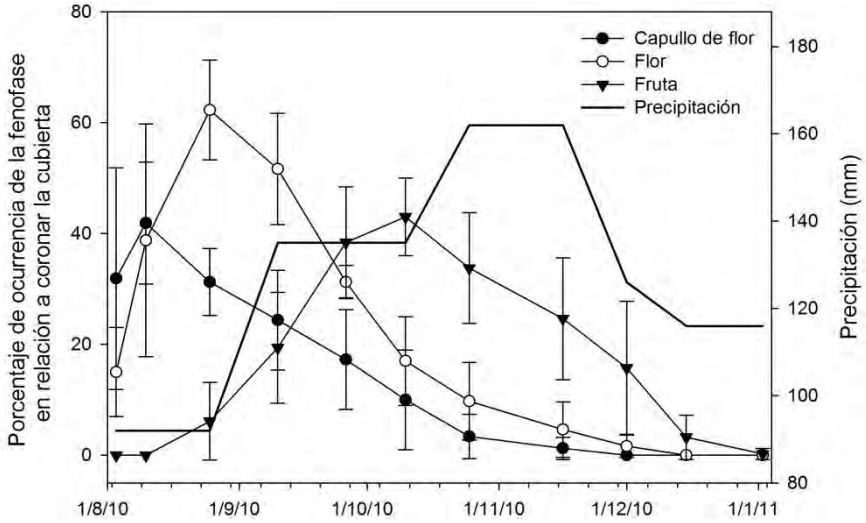


FIGURA 1. Porcentaje de ocurrencia de fenofase (capullo de flor, flor, fruta) en relación a coronar de la cubierta en *E. uniflora* (n = 8) y precipitación (mm) en el municipio de Itacurubí (RS).

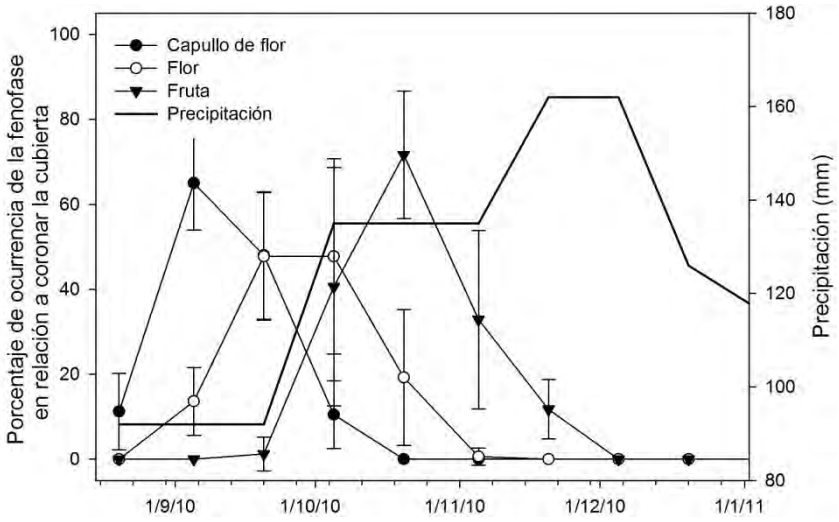


FIGURA 2. Porcentaje de ocurrencia de fenofase (capullo de flor, flor, fruta) en relación a coronar de la cubierta en *L. molleoides* (n = 8) y precipitación (mm) en el municipio de Itacurubí (RS).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusión

Las especies mostraron producción de capullos de flores, flores y frutos durante los meses de agosto a noviembre, época que coincide con las más altas precipitaciones en la región, que se caracteriza por una estacionalidad climática significativa. Los individuos estudiados mostraron una amplia variación en la ocurrencia de fenofases, sin embargo las especies *L. molleoides* mostraron una mayor sincronización en fenofases. La mayoría de los individuos analizados tuvieron ocurrencia simultánea de las fenofases reproductivas. El conocimiento fenológico reproductivo de las especies estudiadas tiene un papel importante para la comunidad para fortalecer las nociones de conservación. El conocimiento fenológico de las especies de interés fructífera, medicinal y maderera, aumenta el conocimiento etnobotánico de las comunidades asentadas, promoviendo el manejo racional de la especie en las Reservas Legales y Áreas de Preservación Permanente, el fortalecimiento y la sostenibilidad de las prácticas extractivas dentro de los asentamientos de la reforma agraria. Por lo tanto, el conocimiento de la fenología pretende hacer partícipe a la comunidad buscando la generación de productores libremente asociados para sustentar la vida, ya que, en función del valor de los conocimientos tradicionales de estas especies será posible mantener y crear nuevas prácticas de gestión que fortalezcan su mercado interno (regional).

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a CNPq para la financiación prestada a Nepas proyecto (Centro de Estudios, Investigación y Extensión en Agroecología y Sostenibilidad), FUP/UnB.

Referencias bibliográficas

Alencar JC. (1994) Fenologia de cinco espécies arbóreas is de sapotaceae tropical correlacionada a variáveis climáticas na reserva Ducke, Manaus, AM. Acta Amazonica, 24 (3-4):161-182.

Altieri, MA (2009) Agroecologia: dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGA, 400pp.

Altieri, MA (2001) Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3 ed. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 110 pp.

Badeck, FW. et al (2004). Responses of spring phenology to climate change. New Phytologist, 162(2): 295-309.

Carvalho, PER (2003). Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF: Embrapa Florestas, Colombo, Paraná, 1:1039 pp.

De Boef WS. et al. (ed) (2007). Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário. L&PM, Porto Alegre–RS: 271 pp.

IBFLORESTAS (2011) Instituto Brasileiro de Florestas, www.ibflorestas.org.br. Acessado em 24 de abril de 2011.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária / COPTEC- Cooperativa de Prestação de Serviços Técnico (2010). PDA - Plano de desenvolvimento de Assentamentos – Assentamento Conquista da Luta II. Porto Alegre, 345 pp.

Graeff, AA et al (2007) Projeto de Educação Ambiental em Agricultura Familiar. Apostila com conteúdos dos encontros realizados na Estação Experimental Agronômica – UFRGS e no Assentamento Conquista da Luta em Itacurubi. Ministério do Desenvolvimento Agrário/ UFRGS-Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ RS, Porto Alegre, 72 pp.

Klink CA et al. (2002) O bioma Cerrado. In: Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa duração. Belo Horizonte: Universidade do Rio Grande, 51-68.

Morellato LPC. & H. F Leitão-Filho (1990) Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista. Brasileira de Biologia 50: 163-173,

Shimizu MT et al (2006) Essential oil of Lithraea Molleoides (Vell): Chemical composition and antimicrobial activity. Brazilian Journal of Microbiology, 37: 556-560.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-262 Caracterización y evaluación de los agroecosistemas asociados a la producción especializada de leche en la Cuenca del Río Grande.

Fredy Genes Arrieta; Andrés Calle Arango; Juan Carlos Dávila Betancurth;
León Darío Vélez Vargas.

Universidad Nacional de Colombia.
fjgenesa@unal.edu.co; adcallea@unal.edu.co; jcdavila@unal.edu.co; ldvelez@unal.edu.co.

Resumen
Se presenta un estudio de caracterización y evaluación de agroecosistemas (AES) de las fincas productoras de leche en la cuenca del Río Grande, mediante la parametrización y análisis de la Receptividad Tecnológica (RT), determinada por variables biofísicas, y la Intensidad Tecnológica (IT), que depende del sistema de manejo agrotecnológico aplicado. Se encontraron siete tipos de agroecosistemas, todos de baja RT, limitados por condiciones de clima y topografía. La pendiente fue la variable biofísica más determinante en la delimitación de los agroecosistemas. A pesar de la gran diversidad de ámbitos, todos eran manejados de igual forma, con sistemas de manejos tradicionales intensivos, inadecuados a las condiciones de RT de los Agroecosistemas (IT tradicional). El modelo de producción que predomina ha sido impulsado por las agroindustrias presentes en la zona, las cuales ejercen una presión a los productores hacia la especialización, lo que se evidencia en la poca diversificación en las actividades agrícolas y la dependencia de los productores al mercado.
Palabras clave: receptividad tecnológica; sistemas de manejo; intensidad tecnológica; ámbito.

Abstract: The state and condition of the agroecosystems (AE, after the Spanish initials) of milk-producing farms in the watershed from Rio Grande, were characterized and evaluated by means of parameterization and analysis of the Technological Receptivity, determined by biophysical variables, and the Technological Intensity (IT), defined by agrotechnological management systems. The results showed that there were seven agroecosystems, with very low RT all, limited by weather conditions and topography. The slope was the biophysical variable that most influenced the definition of agroecosystems. Although there is great diversity of ambits, all are management in the same way, with intensive traditional management systems, are managed with technologies that do not correspond to their RT conditions (traditional IT). The predominant production model has been driven by agribusiness present in the area, which puts pressure on producers to specialization, which is evident in the little diversification in agricultural activities and reliance on the market producers.
Keywords: technological receptivity; management systems; technological intensity; ambit.

Introducción

La Cuenca del Río Grande localizada en el altiplano Norte, departamento de Antioquia (Colombia), se caracteriza por la existencia de una fuerte presión de la actividad ganadera sobre los recursos naturales, con el establecimiento de nuevas áreas en pastos y disminución del área en bosques, inadecuados usos de agroinsumos y de prácticas que favorecen la degradación de los suelos (sobrepastoreo, sobrefertilización, pérdida de cobertura vegetal y erosión). Es fundamental por lo tanto, buscar un manejo y uso en el equilibrio entre el aprovechamiento económico y la conservación de los recursos naturales de la cuenca. Implementando prácticas basadas en el conocimiento de las condiciones y

restricciones del ámbito se pueden lograr adecuados niveles de producción, al tiempo que se evita la degradación de los recursos naturales; este hecho debe ser de vital importancia para los productores no sólo desde el punto de vista conservacionista, pues está demostrado que la mayor parte de los sistemas ganaderos en el trópico son de baja productividad y competitividad como consecuencia del mal uso y agotamiento de los recursos naturales, por lo que se hace necesario cambiar el manejo hacia sistemas más sostenibles, sistemas basados en principios agroecológicos (Murgueitio, et al., 2013).

El objetivo de esta ponencia es presentar los avances de la investigación que contribuirá a comprender el funcionamiento de los agroecosistemas que sustentan la producción lechera en la cuenca del Río Grande, mediante la identificación de las racionalidades de los productores, la caracterización de las condiciones biofísicas y la definición de los factores causales de restricciones tecnológicas y ecológicas de dichos agroecosistemas, lo que permitirá evaluar la pertinencia de los sistemas de manejo respecto a las condiciones del ámbito.

Metodología

La investigación se realizó en la cuenca del Río Grande, ubicada en el altiplano Norte, en el departamento de Antioquia (Colombia), en la jurisdicción de los municipios de Entrerrios, Belmira, Donmatias, Santa Rosa de Osos y San Pedro de los Milagros. La economía regional actual está orientada a la producción especializada de leche.

El relieve característico de la zona son paisajes colinados y de pendientes pronunciadas, con suelos derivados de cenizas volcánicas, alturas que varían entre los 2005 y 2830msnm, precipitaciones promedio multianual de 1562 a 2680 mm, temperaturas medias anuales entre 13 y 18,4°C, evapotranspiración potencial (ETP) de 660 a 825mm y excesos de humedad hasta de 800 y 1990 mm al año. La diversidad de factores biofísicos, ecológicos, culturales, ambientales, sociales y económicos que inciden sobre la conformación, funcionamiento y comportamiento de los agroecosistemas y de los predios, hace que sea necesario un enfoque, una unidad de trabajo y una metodología que permita el análisis integral de todos los factores. Los agroecosistemas y los recursos naturales que los determinan, se caracterizaron mediante la metodología propuesta por Vélez & Gastó (1999), que define las bases metodológicas para el estudio de los estilos de agricultura a nivel de predio a través de indicadores: Receptividad tecnológica e Intensidad tecnológica.

El trabajo se llevó a cabo tanto en fincas pequeñas de campesinos que han ido intensificando su actividad ganadera y donde la mano de obra es en su totalidad familiar, como en fincas empresariales donde toda la mano de obra es contratada y los propietarios ausentes contratan personal para que les administre las fincas. Se muestrearon 43 fincas, la toma de datos se inició en agosto de 2013 y finalizó en mayo de 2014. En la tabla 1 se resumen las principales características de la metodología.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Variables, Indicadores y Descriptores propuestos por la metodología aplicada. Adaptado de Vélez y Gastó, 1999.

Variable	Indicador	Que medir (descriptores)	Como medir
Intensidad tecnológica (it): grado y tipo de artificialización de los ecosistemas.	Sistema de manejo agro-tecnológicos sma: se establecen con el análisis de los usos, coberturas, estilos, manejos, cuidados, condición, y tendencia de los componentes del sistema agrario.	Estilo, cuidado, condición y tendencia. Racionalidad de los productores: criterios para tomar y aplicar decisiones sobre los agroecosistemas.	Observación participante, entrevistas semiestructurada a los productores. Evaluación de praderas a través de la metodología propuesta por noreña (2009).
Receptividad tecnológica: capacidad de un agroecosistema de recibir determinado tipo de tecnología sin que se deteriore su capacidad productiva.	Condiciones climáticas, geomorfológicas y edáficas.	Clima: temperatura, precipitación y humedad ambiental. Geomorfología: pendiente. Suelo: textura, profundidad, hidromorfismo.	Medición en terreno de los descriptores con base en la metodología propuesta.

Resultados y discusiones

Las condiciones climáticas fueron similares en toda la zona muestreada, por lo que la provincia de humedad se tomó como una constante. Predominaron en las fincas las altas pendientes (AES 5 (Pendientes entre 20-50%) y AES 6 (pendientes entre 50-75%), ocupando el 31,29% y el 35,06% del área caracterizada, respectivamente). Las texturas medias y los suelos profundos prevalecieron en la mayoría de los AES, y el hidromorfismo estuvo en función de las pendientes (pendientes mayores a 12% presentaban drenaje rápido), por lo que la variable que más influyó en la delimitación de los agroecosistemas fue la pendiente, en total fueron 7 AES definidos de acuerdo con la metodología usada. A partir de los valores de cada descriptor, se halló la RT para cada AES, y se obtuvo un valor de máxima restricción con un RT inferior a 0,063 para todos. Estos AES son definidos y caracterizados por una baja capacidad de sostener un rango restringido de estilos de agricultura y bajos tipos de tecnología en intensidad y diversidad.

La producción de pasto en la zona se basa en conocimientos heredados por tradición, los cuales han sido modificados por exigencias de mayor producción por parte de las industrias pasteurizadoras. A partir de la observación en campo y la entrevista a los productores, se pudo definir que en las fincas operan SMA tradicionales, no recomendados para las condiciones de RT del ámbito, pues hacen uso de tecnologías con pobres criterios técnico científicos (aplicación de fertilizantes e insecticidas periódicamente, sin análisis de suelo y muestreo de artrópodos respectivamente, sin renovación de praderas, sobrepastoreo, poca diversidad forrajera, no se hacen aforos de pastos) y con escasas prácticas de conservación de los recursos. Los productores por necesidades de incrementar la producción de leche, han adoptado la lógica de que la producción de pasto (y por ende la carga animal por unidad de área) aumenta mientras más intensivo sea el uso de agroquímicos, principalmente fertilizantes e insecticidas (siendo el calendario el criterio de aplicación), omitiendo los posibles problemas de sobrefertilización, baja eficiencia en la fertilización, altos costos,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

contaminación de afluentes hídricos, incidencia de plagas, problemas de reproducción en el ganado, entre otros. Adicionalmente y con el fin de aumentar el área para pastoreo, se han intervenido zonas de recarga hídrica no adecuadas para el pasto ni el ganado, abriendo zanjas para drenar y adecuar los terrenos que presentan altos contenidos de humedad (disminuyendo así la capacidad de retención de agua, desecando humedales y pantanos).

En la figura 1 se puede observar que los agroecosistemas caracterizados son de baja receptividad tecnológica y además de eso se les está aplicando tecnologías no apropiadas, reflejadas en un IT bajo, por lo que lo más probable es que la tendencia a futuro sea la degradación de los recursos naturales.

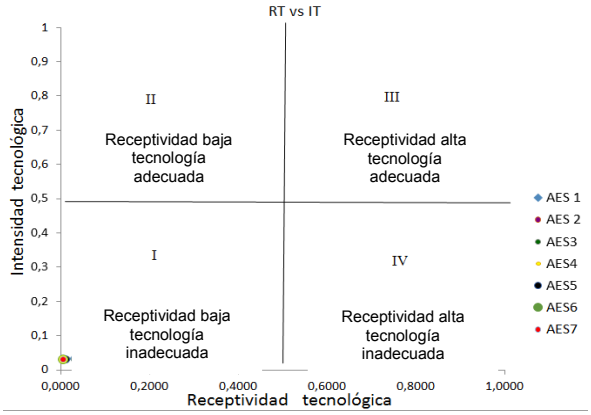


FIGURA 1. Espacio de Análisis de los AES caracterizados en la cuenca del Río Grande.

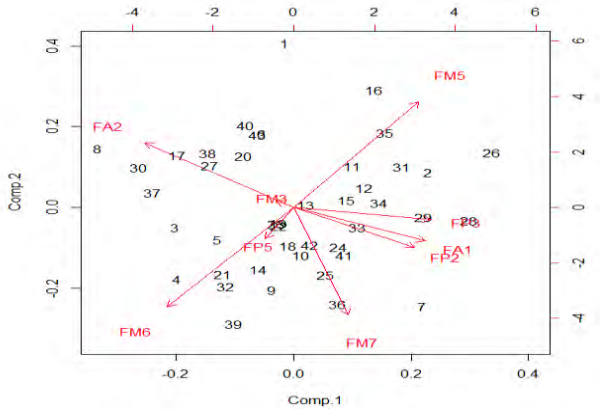


FIGURA 2. Biplot generado a partir del ACP para los factores depurados.

De la caracterización realizada resultaron un número importante de variables que representaron una diversidad importante de información, así que se clasificaron por el tipo de información que aportaban: Variables de Factor Ambiental (FA), variables de Factor Manejo (FM) y variables de Factor productividad (FP). A dichas variables se les aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP); se encontró en el ACP que la productividad de leche en las fincas estaba agrupada y correlacionada positivamente en un 83% con la variable producción bruta de pasto (FP2), y FP2 se agrupó y relacionó de manera positiva con el área en pendientes entre 20 y 50%(Variable FA1; dentro de esta agrupación también estaba el desperdicio en el consumo de pasto FP3). Al final del ACP resultaron cinco variables que mostraron cierto grado de independencia entre sí: FA1 (% del área de las fincas representada en pendientes con rangos entre 20-50%), FA2 (% del área de la finca representada en pendientes mayores a 50%; aquí se agruparon los AES 6 y 7, por presentar el mismo valor de RT, por lo tanto las mismas condiciones restrictivas), FM5 (días de descanso de los potreros), FM6 (número de rotaciones de los potreros al año) y FM7 (Aportes de N kg/Ha/año), las cuales se muestran en la gráfica No. 2 (cada número en la gráfica es una finca). Hubo una correlación baja (0,26) entre FM7 y FP2, lo que significa que la productividad bruta del pasto no se puede explicar sólo en términos de aportes de nitrógeno. El agrupamiento de FP2 con FA1 cobra mayor relevancia al observar el comportamiento de las variables FA1 respecto a la variable FA2, ya que estas variables se correlacionan de manera negativa, lo que quiere decir que en aquellas fincas donde predominan pendientes mayores de 50% se presentan menores áreas con pendientes entre

20 y 50%, y viceversa. Aunque en los volúmenes de producción de leche al año las diferencias no fueron tan significativas entre estos dos rangos de pendiente, sí hay una diferencia entre el porcentaje del área que ocupan estos dos rangos de pendiente respecto a menores rangos, así, en las fincas donde el porcentaje del área de la finca donde las pendientes mayores a 20% ocuparon más del 50% del área total de la finca, la producción de leche fue en promedio de 233.000 litros al año, las que tenían entre el 20 y 50% del área de la finca en pendientes mayores a 20% producen en promedio 230.000 litros al año, mientras las fincas que tienen menos del 20% del área total en pendientes mayores a 20%, la producción en promedio fue de 300.000 litros al año.

La producción de leche es una actividad tradicional y cultural en la región, la forma en que ésta se lleva a cabo ha ido modificándose debido a la adopción de paquetes tecnológicos promovidos por las agroindustrias pasteurizadoras presentes en la zona, las cuales han presionado a los productores para que se especialicen, lo que se ve reflejado en la poca diversidad de las actividades agropecuarias: de casi 1.000 hectáreas caracterizadas, 80% corresponde a pastos (en monocultivo; tan sólo en una finca se encontró más de un estrato, con árboles como cercos vivos) y sólo un 2% del área caracterizada estaba destinada a agricultura, representada principalmente en cultivos comerciales como tomate de árbol y papa, las huertas caseras y los cultivos de pancoger fueron inexistentes prácticamente; este hecho, significa que la seguridad alimentaria de los productores depende de los ingresos que puedan ser generados de la actividad lechera, y en últimas, del mercado.

Las necesidades básicas insatisfechas en las fincas son bajas: Adecuados servicios públicos (Agua, luz, alcantarillado) y educación (escuelas y colegios en las zonas rurales), para acceder a los servicios de salud si deben desplazarse hasta las cabeceras municipales.

Conclusiones

La influencia de las condiciones naturales de los ecosistemas, representadas en este caso por las características biofísicas de los mismos, se ve reflejada en la producción de leche, pues entre todas las variables evaluadas, la que mayor relación presenta con ésta es la pendiente. Es también la pendiente la principal determinante en la delimitación de los agroecosistemas.

En todos los agroecosistemas caracterizados la receptividad tecnológica es baja, y los sistemas de manejo agrotecnológicos implementados no corresponden a las condiciones del ámbito, lo que se traduce en prácticas de manejo inadecuadas sobre los recursos, debido a que los agricultores están únicamente enfocados a manejar las coberturas (pastos) sobre los agroecosistemas, desconociendo éstos como un sistema de mayor jerarquía donde tiene lugar la actividad productiva.

Los agroecosistemas presentan restricciones ecológicas, cuando éstas son obviadas, se presenta degradación de los recursos y disminución en la productividad, por lo que es fundamental reevaluar la forma de producción tradicional en beneficio de una ganadería sustentable, además, es necesario buscar alternativas que disminuyan la alta dependencia de los productores al mercado y al uso intensivo de agroquímicos, pues frente a eventuales perturbaciones externas, ya sea económicas (como el alza en el precio de insumos o la creciente importación de leche debido a los TLCs), o de índole ambiental (como el cambio climático), la capacidad de adaptación (y por ende la permanencia) de las fincas, se podría comprometer. Es primordial por lo tanto, que en las fincas se implementen modelos productivos que consideren factores ecológicos, sociales, culturales y económicos, es decir, que apunten hacia una resiliencia socioecológica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Murgueitio, E, Chará, J, Solarte, A, Uribe, F, Zapata, C, Rivera, J. (2013) Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 26:313-316. Medellín, Colombia.

Noreña, M. (2009) Metodologías para la evaluación de praderas de Kikuyo. Revista Despertar Lechero. Edición Nº 31. Medellín, Colombia. 20-33.

Vélez, L y Gastó, J. (1999) Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. Ciencia e Investigación Agraria, Volumen 26, No. 2. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 77-99.

A4-274 Evaluación de sustentabilidad como herramienta en la carrera de Ingeniería Agronómica.

Modernel Hristoff, P.; González Antúnez, J.

Facultad de Agronomía; Universidad de la República; Uruguay.
pablomodernel@gmail.com; jgonzant@hotmail.com

Resumen
La temprana aplicación de indicadores de sostenibilidad por estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica busca ampliar la mirada más allá del enfoque productivo/económico. Se presentan resultados de dos años en la región de Nueva Helvecia-Colonia Valdense, Uruguay. Los datos se recogieron mediante entrevistas estructuradas realizadas por un grupo de 25 estudiantes a 13 productores. En la evaluación (2009) no se identificaron sistemas con promedios por debajo de 6/10; sin embargo un tercio de los sistemas podrían tener problemas de “insustentabilidad” en "calidad de vida" y "contaminación por efluentes". La comparación 2010-2009 arrojó una disminución generalizada, excepto “calidad de vida”. El uso de un conjunto de indicadores para los mismos productores permitiría aproximar una evaluación multidimensional de la sostenibilidad en más de 150 sistemas; paralelamente queda disponible un instrumento para mostrar una “nueva mirada” a las familias rurales sobre sus actividades.
Palabras clave: agricultura sostenible; sustentabilidad; agronomía; lechería, educación; sistemas de producción.

Abstract: The early application of sustainability indicators with agronomy students seek to expand the vision of future professionals beyond the productive/economic approach. We present the results of two years in the region of Nueva Helvecia-Colonia Valdense, Uruguay. Data were collected in farms through structured interviews done by 25 students to 13 farmers. In the 2009 evaluation no systems with average values below 6/10 were identified; nevertheless one third of the systems could be having "unsustainability" problems associated with "quality of life" and "effluents pollution". The comparison 2010-2009 showed a widespread decline, except “quality of life”. The use of a set of indicators for same farmers every year could allow a multidimensional evaluation of sustainability in more than 150 systems; at the same moment an instrument to show rural families a "new look" on their activities is created.
Keywords: sustainable agriculture; sustainability agronomy; dairy; education; production systems.

Introducción

Desde 2009 en la región de Nueva Helvecia–Colonia Valdense (Uruguay) estudiantes de primer año de la carrera de ingeniería agronómica comenzaron a ensayar la aplicación de indicadores para evaluar la sustentabilidad de explotaciones agropecuarias lecheras. La aplicación de estos indicadores busca ampliar la mirada de los futuros profesionales del agro desde el clásico enfoque productivo/económico, incorporando las dimensiones ambiental y social en la formación. En este trabajo se presentan: los indicadores seleccionados, los resultados de la aplicación en dos años consecutivos y las líneas de trabajo originadas a partir de la experiencia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia

1. Taller 1: El país agropecuario a través de las zonas agroeconómicas y sus establecimientos productivos

El Ciclo de Introducción a la Realidad Agropecuaria (CIRA) es el primer ciclo de la carrera de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Agronomía (Universidad de la República – Uruguay). Entre los cursos de este Ciclo se encuentra el Taller 1, en el que los estudiantes aplican el enfoque de sistemas como marco conceptual para comprender las explotaciones agropecuarias y la zona donde ellas se localizan. A partir del citado marco conceptual, mucho antes de comenzar a introducir una mirada sobre la evaluación de la sustentabilidad de las explotaciones agropecuarias, se enfatizó sobre una aproximación global e integral de los sistemas a estudio.

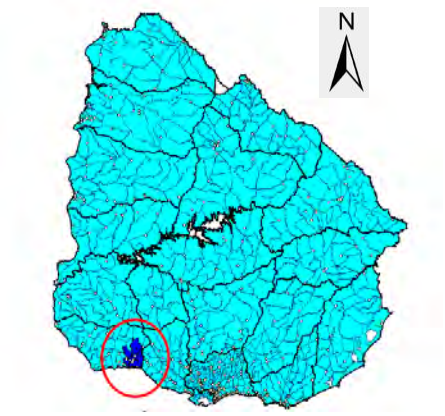


FIGURA 1. Ubicación de la zona de Nueva Helvecia – Colonia Valdense en Uruguay.

La propuesta se centró en la zona agroeconómica de Nueva Helvecia-Colonia Valdense (figura 1), en el departamento de Colonia con foco en las familias rurales anfitrionas que reciben estudiantes en sus establecimientos; en base a esto se definen los límites de la misma, cruzando las interacciones de los productores anfitriones con los centros poblados y las áreas de enumeración del Censo General Agropecuario (MGAP, 2002). Los datos se recogieron en dos años consecutivos mediante entrevistas estructuradas realizadas por un grupo de 25 estudiantes a 13 productores (de los 150 que abarca el Taller). Cada entrevista se realizó en el marco de las estadías de los estudiantes en los establecimientos (3 días a fines de verano y 3 días a fines de otoño). La cantidad de establecimientos visitados anualmente depende de la cantidad de estudiantes en cada grupo. De acuerdo a la logística del curso, el segundo año de evaluación incluyó 15 productores, de los cuáles sólo 10 se repitieron con respecto al primer año. La principal actividad productiva de los productores es la producción de leche y queso, carne, cereales y oleaginosas. La superficie promedio de los establecimientos es de 221 ha, con un mínimo de 31 ha y un máximo de 541.

2. Indicadores de sostenibilidad en la evaluación de sistemas de producción.

Adoptamos la sustentabilidad fuerte como definición, ya que no consideramos que el capital ambiental pueda ser sustituído por el humano (Sarandón y Flores, 2009). Durante el Ciclo IRA, el concepto se trabaja teóricamente en el curso “Ecología agricultura y ambiente” y se aplica en el Taller 1. La selección de los indicadores para medir la sustentabilidad debe cumplir con ciertos requisitos: hacer claramente perceptible una tendencia o un fenómeno que no es inmediatamente ni fácilmente detectable, indicar aspectos importantes del funcionamiento del sistema, brindar información fundamental para tomar decisiones y ser fáciles de interpretar (Sarandón, 2002). Considerando que los estudiantes cursan el primer año de la carrera de agronomía, la selección se realizó en base a ciertos criterios:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- Que la complejidad de los mismos no excediera el nivel de comprensión de los estudiantes, -ya que están cursando el primer año de la carrera- y a su vez fueran comprensibles para las familias rurales.
- Que se pudieran evaluar fácilmente en el marco de las estadías y con gastos mínimos .

El relevamiento de los indicadores es una porción del trabajo de los estudiantes, que incluye una diversidad de temas a tratar así como tareas domésticas y productivas.

- Que se ajustaran a los diferentes sistemas de producción estudiados (agrícola-lecheros y ganaderos). La zona en cuestión es eminentemente lechera, actividad que ocupa más del 60% de los productores y la superficie.

- Que aportaran información de interés para las familias rurales y eventualmente los técnicos y las organizaciones vinculados a los mismos.

En la tabla 1 se sintetiza información de los indicadores seleccionados.

TABLA 1. Indicadores seleccionados, método de evaluación, definición y fuente.

Dimensión	Indicador	Método de campo	Considera	Fuente indicador
Social	Calidad de Vida	Entrevista estructurada	Conformidad de la familia con su calidad de vida	MGAP, 2008
	Futuro del sistema familiar	Entrevista estructurada	Opinión de la familia sobre continuidad de la familia en el predio a 5 y 10 años	MGAP, 2008
	Acceso a servicios	Entrevista estructurada	Acceso a educación, salud y servicios básicos en la zona	Equipo docente
Ambiental	Rotación de cultivos	Entrevista, observación	Biodiversidad cultivada en dimensión espacial y temporal.	(Aguirre and Chiappe, 2009)
	Riesgo de contaminación de aguas superficiales por efluentes de tambo	Entrevista, observación	Nº vacas, tratamiento de efluentes, distancia al curso de agua	MGAP, 2008
	Riesgo de contaminación de agua de pozo	Entrevista, observación	10 preguntas sobre posición y características constructivas del pozo	MGAP, 2008
Económica	Autonomía financiera	Entrevista estructurada	Deuda por unidad de superficie	(MGAP, 2008)
	Ingreso de capital per cápita	Entrevista estructurada	Ingreso de capital por integrante de la familia	MGAP, 2008

Las entrevistas fueron realizadas a los integrantes de la familia rural, principalmente a los propietarios del establecimiento.

Resultados y discusiones

Los promedios de los indicadores de los 13 establecimientos agropecuarios estudiados se ubican por encima del 70% en las todas las dimensiones (Figura 2). Las dimensiones social y económica presentan valores más altos, mientras que la ambiental tiene algunos valores bajos, entre los que se destacan el riesgo de contaminación de aguas superficiales por efluentes. Haciendo foco en este indicador se contabiliza que la mayoría de los productores de la zona no disponen de tratamiento de efluentes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

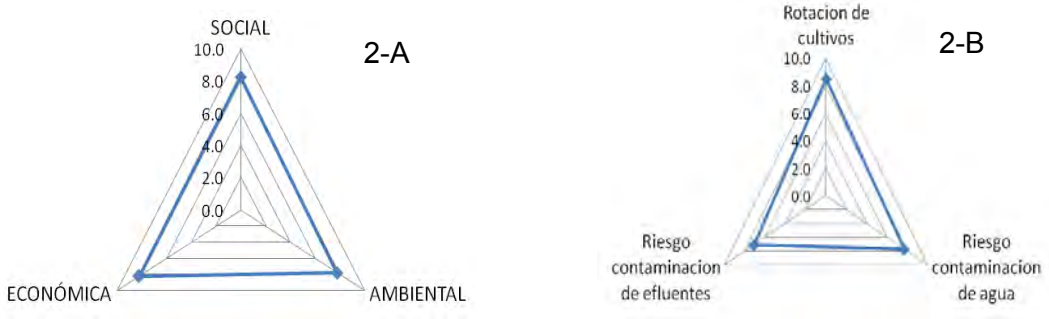


FIGURA 2. Valores promedio de indicadores para las dimensiones social, económica y ambiental (2-A) e indicadores de la dimensión ambiental (2-B). (2009)

No se identificaron (en 2009) sistemas con valores medios del conjunto de los indicadores por debajo de 6/10; pero sí hay sistemas que presentan valores medios a bajos en uno o varios indicadores. Finalmente, si bien se identificó un sistema entre los quince estudiados, que presentó valores altos (8 a 10) en los ocho indicadores, no se identificó ningún sistema con valores medios a bajos (5 a 0) en todos los indicadores. Sin embargo por lo menos un tercio de los sistemas podrían estar teniendo problemas de "insustentabilidad" asociados a su calidad de vida y contaminación por efluentes.

En la figura 3a se presentan los resultados para el conjunto de todos los indicadores en tres establecimientos estudiados ambos años; los sistemas fueron seleccionados como representantes de establecimientos con promedio alto (color verde), medio (color azul) y bajo (color bordó) del conjunto de indicadores. La segunda aplicación de los indicadores se realizó en 2010. Esta segunda instancia permite realizar una comparación con el año 2009 para los productores que se repiten (10 de 13). Los resultados primarios indican un mantenimiento de los valores de los indicadores en la mitad de los ochenta casos (ocho indicadores en diez establecimientos), en segundo lugar un conjunto de reducciones, mientras que un tercer grupo más pequeño muestra aumentos de valores.

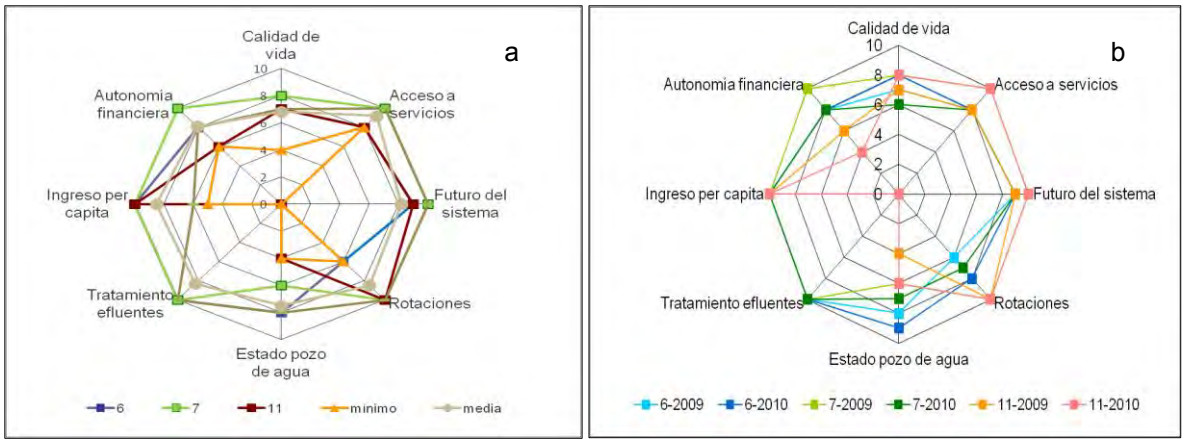


FIGURA 3. Amebas de tres sistemas seleccionados para el año 2009 (a) y evolución de los indicadores (2009-2010) (b).

Las segundas mediciones como tendencia quedan por debajo de las primeras cuando se promedian el conjunto de indicadores para cada establecimiento, pero esas tendencias no

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

reflejan una disminución generalizada. Justamente en la figura 3b se muestran los valores de los indicadores en 2009-2010, de los mismos tres sistemas seleccionados en 2009. Se debería concluir -de acuerdo a algunos indicadores y en la mayoría de los sistemas evaluados-, que la sustentabilidad así evaluada estaría mostrando una muy leve reducción.

Sin embargo considerando el corto período evaluado y la variedad de indicadores implicados, la evaluación vertical -entre años para los mismos indicadores y sistemas- no muestra diferencias sustantivas como era de esperar. Las diferencias más relevantes -como ilustran las figuras 3a y 3b- se hallaron entre sistemas -evaluación horizontal- para algunos indicadores y entre indicadores para el conjunto de los sistemas. Los indicadores con mayor Coeficiente de Variación entre sistemas fueron 'Futuro del sistema' (dimensión social) y 'Tratamiento de efluentes' (dimensión ambiental).

Desafíos a futuro

Mejora de la calidad de la información generada

Para generar información de calidad es necesario validar los indicadores a nivel de campo por los docentes de los grupos. Si bien todos los estudiantes reciben los mismos criterios para recolectar la información, no todos lo aplican de la misma manera ni todos concluyen plasmándola en sus informes finales, ya que este componente es uno de tantos dentro del trabajo de los estudiantes. Adicionalmente, mantener una base estable de productores entre años es un desafío que permitiría sacar conclusiones más robustas en el largo plazo. Esto no siempre es viable porque por distintos motivos es imposible contar con las mismas familias todos los años.

Utilización de la herramienta en niveles más avanzados de la carrera

Si bien se ha logrado introducir el tema en un nivel inicial de la carrera, aún existe un tramo de segundo a tercer año en el que el concepto de sustentabilidad prácticamente no es trabajado. En cuarto año la situación es diferente según sistemas de producción. Su incorporación a nivel de Talleres posteriores o de cursos optativos permitiría vincularlo más intensamente con aspectos tecnológicos y encontraría a los estudiantes en niveles de comprensión de la realidad agropecuaria más avanzados.

Conclusiones: La mirada integral

El desarrollo progresivo de una evaluación de la sustentabilidad a través de un conjunto acotado de indicadores, sobre una plataforma previa construida desde una aproximación por sistemas (particularmente en el nivel de los establecimientos agropecuarios), permite consolidar una mirada integral coherente de estos sistemas.

En la enseñanza se ha logrado introducir una cuantificación de las dimensiones social y ambiental, ausente hasta el momento en la carrera. Si bien existen elementos conceptuales en otros componentes del CIRA, no existía una herramienta de aplicación a las realidades concretas que son objeto de estudio para los estudiantes (los establecimientos agropecuarios y las zonas agroeconómicas). Estas aplicaciones, aún incipientes, han generado un lineamiento en cuanto a la evaluación de sustentabilidad en sistemas de producción agropecuario. Si bien ya existen otros antecedentes previos, la plataforma que ofrece el Taller 1, abarcando a más de 150 productores parece ser ideal para contrastar diferentes ambientes agroecológicos y situaciones socioeconómicas.

En extensión rural se genera un instrumento interesante de mostrar una “nueva mirada” a los productores sobre sus sistemas de producción. Si bien es tradicional la comparación

productivo-económica, es aún incipiente la evaluación de las dimensiones social y ambiental. Existen factores externos (legales, comerciales) que están comenzando a generar discusiones sobre estas dimensiones y es de esperarse que sean temas de creciente interés a futuro.

Referencias bibliográficas

Aguirre, S., Chiappe, M., (2009) Evaluación de la sustentabilidad en predios hortícolas salteños Aguirre. Agrociencia Uruguay XIII, 38–47.

MGAP (2002). Censo General Agropecuario 2000. MGAP, Dirección Estadísticas Agropecuarias, Montevideo, Uruguay.

MGAP (2008). Manual de evaluación de sistemas lecheros familiares a traves de indicadores de sustentabilidad. Montevideo, Uruguay. doi:978-9974-563-52-0.

Sarandón, S. (2002). Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas, Buenos Aires, Argentina.

Sarandón, S.J., Flores, C.C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. Agroecologia 4, 19–28.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-275 Causas, consecuencias y alternativas para el problema del agua no potable en la horticultura de La Plata (Buenos Aires).

Matías García

Conicet - UNLP - UNAJ. garciamatias@agro.unlp.edu.ar

Resumen
Diversos estudios demuestran que el agua utilizada tanto para producción como para consumo humano en el área hortícola de La Plata no es potable. En este marco, y con el propósito de visibilizar las condiciones de vida de quienes allí trabajan y viven, es objetivo del trabajo determinar el tipo de la contaminación del agua, identificar los causales particulares del mismo, y evaluar alternativas al mismo. Se demuestra que el problema se origina en cuestiones estructurales al sistema productivo, resultando más un problema político que tecnológico.
Palabras clave: calidad del agua; condiciones de vida; horticultores.

Abstract: Studies show that water used for production and for human consumption in the horticultural area of La Plata is not drinkable. In this context, and in order to make visible the lives of those who work and live there, the aim is to determine the type of water pollution, identify particular causes of it, and evaluate alternatives. We show that the problem stems from structural issues to the productive system, being more a political problem than technological.
Keywords: water quality; living conditions; horticulturists.

Introducción

El Área Hortícola Platense ha mostrado un crecimiento económico, productivo, tecnológico y comercial irrefutable e ininterrumpido desde su nacimiento en torno a la ciudad capital bonaerense hasta la actualidad. Dicho crecimiento fue lento en sus inicios (1882-1940) y acelerándose al comenzar la segunda parte del siglo XX, muestra ya en 1990 una consolidación como sector hortícola a nivel provincial. En los últimos 25 años, a ese crecimiento cuantitativo se le suma una diferenciación cualitativa, expresada en una mejor calidad del producto y ampliación del período de oferta. Esta diferenciación cuali y cuantitativa da como resultado un aumento en el número de quintas (más de 2000 nuevas en 20 años), más productores, mejor calidad visual del producto ofertado, mayor competitividad (entendida como la capacidad de imponerse ante hortalizas de otras regiones), incremento de la tecnología e innovaciones (mediante la incorporación de 2500has de invernáculo) en un área limitada -La Plata- (en menos de 4000 ha), posicionándose así como la región hortícola más importante del país (García, 2011).

Dicha evolución a priori podría ser considerada como exitosa, resultando además lógico su análisis para su eventual replicación. Sin embargo, el modelo productivo esconde toda una serie de problemáticas, de orden técnico, tecnológico, ambiental, laboral, social y sanitario. Dentro de este último ítem, un problema que emerge con fuerza es la calidad del agua disponible en las quintas, tanto para producción como para consumo humano. Sucede que diversos estudios demuestran que la misma no es potable para el área hortícola platense, generando consecuencias tanto para los usuarios directos (productores, trabajadores y sus familias), como indirectos (consumidores de los productos hortícola allí generados).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En este sentido, es propósito de este artículo aportar elementos para una mejor caracterización del sistema de producción platense, visibilizando las condiciones de vida de quienes allí trabajan y viven. Concretamente, se propone determinar el tipo de contaminación del agua, identificar los causales particulares del mismo, y evaluar alternativas que resuelvan el presente inconveniente.

La contaminación del agua en el área hortícola de La Plata

En la región periurbana platense, donde se inserta la actividad hortícola, la forma de provisión de agua para consumo y producción es a través de perforaciones y bombeo. Cualquier proceso que genere un deterioro apreciable en la calidad física, química y/o biológica del agua subterránea se define como contaminación.

La contaminación puede darse en tres puntos, no necesariamente excluyentes entre sí:

- En la parte externa de la perforación de agua, léase en los sistemas de circulación y depósito del agua, entendiéndose a mangueras y caños en contacto con el barro o deyecciones varias, por tanques o reservorios de agua sin tapas o a la intemperie.

- En las primeras napas de agua, es decir en la napa freática y las napas subsiguientes hasta el acuitardo[1], por la lixiviación de productos de fumigación, pozos ciegos con pérdidas, basurales o composteras próximos a las napas de agua, por la descomposición orgánica y de los fertilizantes, entre otros.

- En los acuíferos[2], debido a perforaciones viejas, en mal estado, sin el encamisado que evita la contaminación desde napas superiores o bien desde la superficie, o bien por la migración descendente desde las napas al acuífero semiconfinado inferior, debido a la disminución del potencial hidráulico de este último.

Las contaminaciones químicas y microbiológicas tienen impacto en la salud tanto de quienes la consumen directamente (productores, trabajadores y sus familiares) como en forma indirecta, los consumidores de hortalizas. Su desagregado es necesario para dilucidar orígenes y consecuencias de estas contaminaciones.

Contaminación química (por Nitratos)

Los excesos de Sólidos disueltos totales, Cloruros, Nitritos, Nitratos, Conductividad, pH, Dureza y Alcalinidad son importantes de medir por su influencia en la calidad química de agua para riego. Pero para consumo humano, sobresale la importancia de los nitratos (NO_3).

En forma general, la actividad agropecuaria es considerada fuente de contaminación por nitratos. Cionchi (1991, en Bocero 2002) señala que "*en las áreas rurales, podrían asimismo estar aportándose cantidades adicionales de nitratos como consecuencia del agregado de fertilizantes químicos y abonos orgánicos (cama de pollo) a los cultivos*". Paralelamente, las deyecciones provenientes de pozos negros es otra fuente de contaminación de NO_3, principalmente cuando estos se encuentran dispuestos en un número significativo sobre el terreno y cercano a las tomas de agua, como sucede en las producciones intensivas como la hortícola de La Plata.

[1] Acuitardo [aquitard] (del latín Tardo, retardar, impedir). - Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable pero que el agua circula a través de ella con dificultad. Ejemplos: Arenas arcillosas, areniscas, rocas compactas con alteración y/o fracturación moderadas.

[2] Formaciones geológicas semiprotegidas, ubicadas por debajo del acuitardo, donde se aloja y circula agua que se pretende extraer debido a su calidad.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Estas fuentes de productos nitrogenados pueden, en situaciones de excesos, lixiviar a las napas. Ahora bien, ello no debe necesariamente asociarse a un deficiente manejo del establecimiento en cuestión. Primero porque esta contaminación es resultado de un proceso de muchísimos años[3]. Y segundo, debido a la movilidad de los nitratos por la napa, el origen (y la afección) puede estar localizada en una amplia zona.

Este exceso de NO_3 lixivia fácilmente a las primeras napas, lo que explica su presencia en perforaciones poco profudas. Peo si la perforación llega al acuífero (Puelche en nuestro caso), la contaminación puede deberse a defectos en el encamisado y cementado, y/o en el sellado externo (Cionchi, 1991 en Bocero, 2002).

Otro forma más grave de contaminación de NO_3 es la que proviene del acuífero libre superior (en nuestro caso, napa freática y acuífero el Pampeano), cuya migración descendente se origina en la disminución del potencial hidráulico del acuífero semiconfinado inferior (Puelche) (Auge, 1997). Esta situación se ve posibilitada por la intensificación de la actividad hortícola como así también por la instalación de nuevos centros de bombeos para abastecimiento de agua a centros urbanos, que implican una mayor demanda de agua y, por ende, una “presión negativa”.

De no implementarse medidas, este tipo de deficiencias podría llevar a la contaminación de las capas profundas afectando no sólo a los pozos de los productores hortícolas sino que también a los de abastecimiento público (Massone et al., 1994 en Bocero, 2002).

Las enfermedades relacionadas a los excesos de NO_3 (45 ppm) provocan en los niños en edad de lactancia lo que se conoce como síndrome del “niño azul”. Se trata de una afección que dificulta la transferencia de oxigeno a las células del cuerpo, evidenciándose labios, fondo de ojos y punta de dedos de color azul violáceo), pudiendo ocasionar hasta la muerte. Paralelamente puede provocar diarrea, cólera, hepatitis, fiebre tifoidea, etc., mientras que su consumo continuo y en forma acumulativa podría ser responsable de la aparición de cáncer.

Contaminación microbiológica
Las características microbiológicas del agua son fundamentales para la salud, dado que existen más de 20 enfermedades infecciosas cuya incidencia depende de esta fuente de contaminación. Como no es posible (económicamente hablando) realizar un análisis de todos los microorganismos patógenos que puede haber en el agua, el Código Alimentario Argentino establece cuatro test, exigiéndose para la condición de potabilidad, ausencia en algunos casos, valores limitados para otros.

Uno de los test cuantifica el total de bacterias mesófilas viables, considerándose no potable el agua que supera las 500 UFC/ml. Otro test contabiliza las bacterias coliformes, admitiéndose un máximo de 3 unidades por ml. También se pide un test de *Escherichia coli* y otro de *pseudomona aeruginosa*, no admitiéndose ninguna colonia en 100ml.

Las causas de contaminación microbiológica del agua en la región hortícola son múltiples, aunque indefectiblemente giran en torno a una serie de falencias asociadas a limitaciones estructurales (que se analizan en el apartado siguiente) y que hace que fuentes de contaminación como ser letrinas, guano usado como abono, deyecciones de animales

[3] En la contaminación de napas subterráneas por NO_3, la migración de estos elementos desde la superficie hasta la base de los acuíferos tiende a ser un proceso lento y puede demorar mucho tiempo antes que se haga visible en los abastecimientos de aguas subterráneas (Bocero, 2002). Este comportamiento que aparenta ser beneficioso deriva también en lapsos muy prolongados para la restauración o descontaminación (Auge, 2006).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

domésticos y/o silvestres, pozos absorbentes con falta de mantenimiento, entre otros, se encuentren próximos o en contacto con el sistema de extracción, circulación y depósito del agua para consumo y producción, pudiendo a su vez contaminar el acuífero si el aislamiento es deficiente. De esta manera, la contaminación microbiológica se explica por:

i. Sistemas de distribución y almacenamiento del agua viejos y sucios por deyecciones de animales y/o en contacto con la tierra y el barro.
ii. Perforaciones precarias: a escasa profundidad (15 a 20 metros)
iii. Perforaciones a poca distancia de letrinas de uso familiar o del guano utilizado para las enmiendas, sin protección externa o mecanismos que eviten el riesgo de inundaciones de la boca del pozo arrastrando a su interior los microorganismos que se encuentran en superficie.
iv. Perforaciones sin "encamisar" ni cementar (facilitando que se filtre agua de las napas donde está la contaminación) y carentes de filtros de grava[4].

Origen y condiciones estructurales que posibilitan la contaminación del agua en la horticultura de La Plata

La fuente de contaminación identificada precedentemente como *i.* sería externa a la perforación, y de fácil solución. Implicaría la higiene de los diferentes sistemas de conducción del agua, y su almacenamiento en lugares no contaminados/bles.

Pero si la contaminación se encuentra "debajo del nivel de la bomba" (generado por defectos en la instalación, mantenimiento, etc.), la solución lógica (realizar una nueva perforación, profunda y con encamisado) resulta tan sencilla como difícil de practicar. La existencia y persistencia de este problema se enmarca en una serie de condiciones estructurales que hacen a la vida y la producción de los horticultores de origen boliviano, cuantitativamente hegemónicos en la zona de La Plata. Sucede que su reciente ascenso al status de productor y un sistema de producción hípercompetitivo los obliga a una serie de estrategias de resistencia y persistencia que permiten entender una serie de comportamientos y realidades:

- Primero, les resulta prácticamente imposible acceder a la compra de la tierra, por lo que deben recurrir al arrendamiento. Esta forma de tenencia no sólo genera incertidumbre, sino que además limita la posibilidad de inversión, ya que la misma puede que no sea aprovechada por quien realice la misma. Concretamente, cualquier mejora en infraestructura en el predio que supere el tiempo teórico de arrendamiento debería ser, cuanto menos, reconocida por los dueños de la tierra, cuestión que no ocurre.

- Segundo, estos productores logran acceder a una muy pequeña porción de tierra (menos de 2 has). Las mismas forman parte de la subdivisión informal de quintas tradicionales de entre 4 y 10has, que anteriormente constituían una sola unidad productiva. Eso explica que sólo exista en el predio una perforación original, debiéndose entonces compartir la misma. Esto implica: perforaciones antiguas y no siempre encamisadas o con el mantenimiento adecuado, conflictos por el turno o momento del uso del agua y sobreutilización de la misma por la intensificación productiva. La necesidad de nuevas perforaciones se trunca o bien se limita a pozos de poca profundidad o con deficiencias debido al no reconocimiento de la inversión por el dueño de la tierra.

[4] Las perforaciones con deficiencias constructivas, esencialmente la inexistencia de cañería de aislamiento cementada ("encamisado") ponen en comunicación a los distintos acuíferos atravesados, promoviendo así la mezcla de aguas subsuperficiales, generalmente de mala calidad con otros niveles más profundos y de mejor calidad (Cionchi y Redin, 2004).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- Tercero, en el modelo productivo platense actual, la intensificación productiva es entendida por los horticultores de origen boliviano como condición necesaria para obtener mayores ingresos que les posibiliten -en este orden- su subsistencia, persistir como productores y eventualmente incrementar su nivel de capitalización (García, 2011). En este escenario, es entendible la racionalidad del horticultor de priorizar la inversión productiva por sobre las mejoras en las condiciones de vida (agua potable para consumo, vivienda, etc.) (Cieza, 2012).

- Cuarto, en la horticultura de La Plata prevalece la agricultura familiar, no sólo por el predominio de la mano de obra familiar, sino porque también la unidad de producción es la misma que su lugar de residencia, tornándose difusos los límites entre la actividad productiva y la actividad domestica. Por ende, el agua que obtienen es utilizada tanto para consumo humano como para la producción. Y si bien el agua no potable afecta la producción por cuanto su uso durante el refrescado de las verduras de hoja genera contaminación, la ausencia de controles bromatológicos en los mercados no hace de ello un problema. Mientras que suele ignorarse la calidad del agua para consumo humano.

Considerando esta situación, es comprensible entender la prevalencia y persistencia tanto de focos contaminantes como de sistemas de extracción ineficientes de agua, o que se construyan pozos precarios, si la "mejora" queda a cargo del arrendatario, si no hay controles bromatológicos y/o se ignora la calidad del agua para consumo humano.

¿Qué hacer?

i. Muestreo, diagnóstico, concientización y difusión

Existen una serie de proyectos en marcha y otros en plena formulación cuyo propósito es realizar una serie de muestreos en forma sistemática, difusión de resultados y concientización de la problemática, identificando las causas y las consecuencias del mismo, desarrollando alternativas tecnológicas para el problema del agua.

ii. Trabajar sobre las causas de la contaminación

Ya sea mejoras en las condiciones externas del pozo (casilla, higiene de mangueras y tanques, etc.) como así también la construcción de nuevas e idóneas perforaciones. Esta alternativa está sujeta a las posibilidades que tenga el productor para realizar esta inversión y, al ser la mayoría arrendatarios, a los acuerdos que pueda realizar con el arrendador.

iii. Trabajar sobre las consecuencias de la contaminación

Agua con exceso de NO_3: Existen métodos más costosos (ósmosis inversa, equipos en estado experimental con carbones especiales, etc.) y otros más sencillos. Entre estos últimos está la práctica de diluir agua con exceso de NO_3 con otra de mejor calidad (como ser agua de lluvia). Prácticas contraproducentes como hervir el agua sólo empeora la situación, al elevar la concentración de NO_3.

Agua con contaminación microbiológica: Se recomiendo hervir 10 minutos el agua, siempre que los contenidos de NO_3 no sean elevados. O a través del agregado de lavandina (2 gotas/litro), dejando actuar por lo menos media hora. Y otra forma, un poco más práctica y no muy costosa sería mediante equipos clorinadores, con diversos filtros. Esto último se encuentra -en forma incipiente- en etapa de desarrollo y prueba en la región.

Ambos mecanismos de potabilización (diluir agua para reducir NO_3, y clorar o hervir para eliminar bacterias) debe tener destino exclusivo para consumo directo humano. También

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

debe ser usado para el refrescado de las verduras, ya que tanto las bacterias como el NO_3 quedan adheridos a las hojas, las cuales se suelen comer crudas generando un problema al consumidor.

A modo de reflexiones finales

En este trabajo se caracterizó el problema del uso de agua no potable para consumo y producción en la región hortícola de La Plata. Se identificaron las fuentes de contaminación, brevemente sus consecuencias y las causas que lo originan. Estas demuestran que la solución no es sencilla, y que con la mirada técnica no alcanza para modificarla. Una realidad paradójica, ya que se plantea la ausencia de agua potable en el área hortícola más "exitosa" del país.

Una línea generalmente olvidada pero fundamental es apelar al derecho al acceso del agua potable. Derecho que se debe reclamar tanto al Estado en general, como así también a quien alquila la tierra. Resulta inadmisible tolerar contratos de arrendamientos que no garanticen condiciones mínimas de vivienda y de agua. Mejoras que ni siquiera financiadas por el arrendador son consideradas. Por ello urge modificar la ley de arrendamientos y acompañar con políticas de control.

Por último, no debemos olvidar que el agua y el suelo son bienes comunes indispensables para la actividad agrícola. No obstante su importancia, son manejados como insumos productivos, generalmente de bajo costo, y sin tomar en cuenta su calidad y degradación. El enfoque agroecológico reconoce las dimensiones multifuncionales de la agricultura y facilita el avance hacia un amplio rango de objetivos vinculados al desarrollo equitativo y sostenible, incluyendo la conservación de la calidad y cantidad de agua.

Referencias bibliográficas

Auge, M. (2006) Agua Subterránea. Deterioro de Calidad y Reserva. Apunte de la Cátedra De Hidrogeología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Disponible en: http://goo.gl/KFMTaf

Bocero, L. S. (2002) Cultivos protegidos y problemas ambientales: un estudio de la horticultura marplatense en la década del noventa. Tesis de Maestría - FLACSO.

Cieza, G. (2012) La problemática del agua en quintas del Cinturón Hortícola Platense. Boletín Hortícola, 17(49), 14–20.

Cionchi J. y Redin I. (2004) La contaminación del agua subterránea producida por las deficiencias constructivas en las perforaciones. Municipalidad de Gral. Pueyrredón. Obras Sanitarias.

García, M. (2011) Proceso de acumulación de capital en campesinos. El caso de los horticultores bolivianos de Buenos Aires (Argentina). Cuadernos de Desarrollo Rural, 8(66), 47–70.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-280 Avaliação do lodo de esgoto como alternativa para adubação orgânica em grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.).

Silva, E.R.[1]; Hidalgo, A.F.[2]; Alfaia, S.S.[3]; Ayres, M.I.C.[4]; Coimbra, A.B.[5]; Barros, D.R.[6]

[1]IFAM-CMZL, rodrigueseleano@yahoo.com.br; [2]UFAM, afreitash@gmail.com; [3]INPA, sonia@inpa.gov.br; [4]INPA, marta.ayres@hotmail.com; [5]Na Floresta, arturbicelli@yahoo.com.br; [6]IFAM-CMZL, domingosbarrosr@hotmail.com.

Resumo
O lixo e o lodo de esgoto (LE) são os principais resíduos produzidos nas cidades, são ricos em material orgânico e nutrientes, sugerindo aplicação no solo. No LE encontram-se nutrientes e metais pesados. O LE na agricultura vem sendo mundialmente pesquisado. Dessa forma implantou-se um experimento em Manaus-AM para avaliar o LE como alternativa para adubação orgânica em grama-esmeralda (*Z. japonica* Steud.). Usou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições, sendo os tratamentos doses de LE: zero, 10, 20, 30 e 40 t/ha^{-1}, respectivamente, T1, T2, T3, T4 e T5. Foram avaliados os pesos da matéria seca (MS) da parte aérea e MS da raiz e cobertura do solo. A MS da parte aérea foi maior de forma gradativa, da menor dosagem para a maior dosagem, em todos os tratamentos. A cobertura da superfície do solo, visualmente, foi maior quanto maior foi à dose de LE, o maior percentual da biomassa da raiz em relação à biomassa total foi no T1 – Testemunha, com 41 %.
Palavras chave: quimiotropismo; gramados; adubação orgânica; agricultura urbana; agroecologia urbana.

Abstract: Garbage and sewage sludge (SS) are the main waste produced in cities are rich in organic matter and nutrients, suggesting soil application. In SS are nutrients and heavy metals. The SS in agriculture has been researched worldwide. Thus we implemented an experiment in Manaus-AM to assess the SS as an alternative to organic fertilization on grass emerald (*Z. japonica* Steud.). It used the completely randomized design, with five treatments and five repetitions, and the SS doses treatments: zero, 10, 20, 30 and 40 t/ha^{-1}, respectively, T1, T2, T3, T4 and T5. The weight of dry matter (DM) of shoot and root DM and land cover were evaluated. The DM of was higher gradually, the lowest dosage to the highest dosage, in all treatments. The coverage of the soil surface, visually, was greater the greater was the LE dose, the greatest percentage of root biomass to the total biomass was at T1 - Control with 41%
Keywords: chemotropism; lawns; organic fertilization; urban agriculture; urban agroecology.

Introdução

Dos 190.755.799 brasileiros, 160.925.792 (84,36%) formam a população urbana do Brasil (IBGE, 2015). Os principais problemas relacionados com a concentração urbana, principalmente quando o desenvolvimento é feito de forma pouco planejada, são os impactos ambientais (Guerra & Cunha, 2001). Nos grandes centros urbanos, dois resíduos têm causado preocupações especiais: o lixo e o lodo de esgoto - LE, os quais são ricos em material orgânico e nutrientes. Sugere-se assim, a aplicação do LE na agricultura, concedendo destino adequado para os resíduos gerados e uma economia no consumo de fertilizantes minerais (Melo et al., 2000).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Ademais, por conta de fatores como o aquecimento global, o movimento em prol do novo padrão de assentamento urbano – o Urbanismo Sustentável (US) – emerge no mundo (Farr, 2013). Berry (2009) afirma que um jardim de qualquer tamanho pode ser um paraíso natural e produzir alimentos, todavia o que tem sido observado é o processo de "desverdeamento" das cidades, tornando-as menos agradáveis, menos saudáveis e mais suscetíveis às chuvas fortes e ondas de calor.

O crescimento das demandas sociais por melhores condições do ambiente tem exigido das empresas públicas e privadas a definição de políticas ambientais mais avançadas, que geralmente iniciam pelo tratamento dos efluentes, gerando um resíduo sólido denominado de LE (PROSAB, 1999). O LE é um biossólido que em sua composição encontram-se nutrientes essenciais e metais pesados, além de grandes concentrações de agentes patogênicos, como vírus, enterobactérias, ovos de helmintos e cistos de protozoários (Andreoli et al., 1999). Experimentos de campo e laboratório realizado nos USA com uso sucessivo de LE por 30 anos demostraram a ausência de degradação ambiental ou impactos desfavoráveis sobre a saúde humana, sendo plantas e animais melhorados devido ao aumento da fertilidade do solo (PROSAB,1999). Além disso, possibilita o estabelecimento da estrutura de solo e facilita a proliferação da microflora, liberando nutrientes essenciais, contribuindo para recuperação de áreas degradadas (Ferreira et al.,1999).

Nos projetos de US de última geração realizados para algumas cidades do Canadá, China, USA e Inglaterra, o tratamento de esgoto *in loco* e, ou, ruas e redes permeáveis a pedestre são constantes na lista de elementos-chave para o US (Farr, 2013). É crescente a importância da agricultura urbana enquanto fenômeno socioeconômico, caracterizada pela opção por sistemas de produção agroecológica, como sendo o mais adequado à realidade dos agroecossistemas urbanos, principalmente, porque aproveita melhor os resíduos orgânicos urbanos (adubos) e o manejo de pragas e doenças vegetais é realizado com baixo custo e baixo impacto ambiental. Dessa forma, lixo orgânico (produção de composto), inorgânico (reciclagem) e produção orgânica, dentre outras (Boukharaeva et al., 2005; Aquino & Assis, 2007; Lovo, 2011).

Backes et al. (2009) e Backes et al. (2010) trabalharam com LE e grama-esmeralda, avaliando a produção de tapetes de grama e acúmulo e exportação de nutrientes, respectivamente. A grama-esmeralda, originária do Japão, é uma planta herbácea rizomatosa, reptante, perene, muito ramificada, de 10 a 15 cm de altura, com folhas estreitas, pequenas, dispostas em hastes curtas e densas, formando um tapete perfeito. Porém é menos resistente ao pisoteio, quando comparada com a grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) e menos resistente ao sombreamento quando comparada a grama-são-carlos (*Axonopuscompressus* (Sw.) P. Beauv.) (Lorenzi & Souza, 2008).

Devido suas características, que foram melhoradas nos Estados Unidos, a grama-esmeralda adaptou-se bem em diferentes regiões do Brasil, passando a ser a mais cultivada e comercializada entre as principais espécies no mercado (Gramas Pardim, 2015). Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar o lodo de esgoto como alternativa para adubação orgânica em grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.).

Metodologia

O experimento foi realizado no ano de 2005, em casa de vegetação do setor de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas – FCA/UFAM, localizada entre as coordenadas geográficas 3º 06' 03,32" S e 59º 58' 38,44" O, altitude de 73 m. Preparam-se mudas da grama esmeralda (*Z. japonica* Steud), em bandejas de isopor com 124 células.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Utilizou-se como substrato o produto comercial plantmax HA, sendo que em cada célula foi colocado um estolhão ou um pedaço de colmo por célula. Aos 15 dias após o preparo, as mudas foram pulverizadas com NPK líquido (06-06-08), obedecendo à recomendação do fabricante, usou-se a dosagem recomendada para jardins. Passados 37 dias do plantio, as mudas foram transplantadas para baldes, com capacidade para sete litros, enchidos com seis litros de Latossolo Amarelo (tabela 1), nos quais foram postas 5 mudas, sendo uma central e 4 nas laterais, equidistantes entre si, por balde.

TABELA 1. Caracterização química do solo de enchimento dos baldes.

PROFUNDIDADE	pH		P	K	Na	Ca	Mg	Al^{3+}	H + Al
(cm)	H_2O	KCl	mg kg^{-1}			cmol$_c$ kg^{-1}			
0 - 20	4,0	3,7	1,5	27	10	0,2	0,1	1,8	7

Laboratório do DEAS/UFAM

Três dias após o transplantio, efetuou-se a adubação com o LE, espalhando-o na superfície do solo no balde, com leve incorporação, seguindo o croqui do delineamento. O LE foi obtido de estação de tratamento, secado ao ambiente e peneirado com malha de 5 mm. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado – DIC, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo os tratamentos doses de LE (t/ha), onde: T1 = zero; T2 = 10; T3 = 20; T4 = 30 e T5 = 40 t/ha. Correspondendo, por conversão para kg/m², respectivamente a 0; 1; 2; 3 e 4 kg/m². Calculou-se a área do balde ($A = \pi \times d^2/4$) = 0,036 m^2, assim, aplicaram-se 36, 72, 108 e 144 g de LE/balde, respectivamente para T2, T3, T4 e T5. No decorrer do experimento, foram efetuados tratos culturais: a) Irrigação – Sempre que necessário, evitando a lixiviação com o excesso e o estresse hídrico com a falta; b) Monda – Fez-se necessário, principalmente nos tratamentos de maiores concentrações de LE; c) Controle de pragas – Presenciou-se ataque de pragas, Lepidópteros e Ortópteros, facilmente combatidos com controle mecânico (catação).

Após 45 dias da adubação, executaram-se os seguintes procedimentos: a) Lavagem do sistema radicular (no campo); b) Corte das plantas visando a separação das partes, aérea e raízes (no laboratório), para serem avaliadas. Posteriormente, colocou-se o material separado e devidamente identificado para secar em ambiente de laboratório. Após quatro horas, embalou-se em saco de papel, levando-se em seguida para estufa devidamente aquecida, e com temperatura regulada em 75ºC, por período de 24 horas, para obter o peso seco das partes. Foram avaliados os pesos da matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz e cobertura da superfície do solo (pela observação visual). A significância dos efeitos dos tratamentos foi determinada pela análise de variância (ANOVA), e as comparações entre as médias das variáveis foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o Estat versão 2.0.

Resultados e discussão

Os dados obtidos foram processados e formatados em uma única tabela para facilitar a visualização das informações, proporcionando um panorama completo do trabalho, de forma que todos os dados discutidos emanaram dessa formatação (tabela 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 2. Médias do peso, em gramas, da matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz da grama-esmeralda com 45 dias após a adubação. Biomassa total, razão entre parte aérea e raiz e o percentual da biomassa da raiz em relação à biomassa total.

TRATAMENTO	PARTE AÉREA Média (g)	RAIZ Média (g)	BIOMASSA TOTAL	RAZAO: PARTE AÉREA / RAIZ	PERCENTUAL DA RAIZ/ BIOMASSA TOTAL (%)
T5	12,18 A	5,98 A	18,16	2,04	32,93
T4	10,20 B	5,28 B	15,48	1,93	34,11
T3	8,38 C	4,90 BC	13,28	1,71	36,90
T2	6,68 D	4,56 C	11,24	1,46	40,57
T1	5,64 D	3,92 D	9,56	1,44	41,00
CV %	7,22	6,38			

Médias seguidas por letras maiúsculas e distintas na coluna diferem entre si, ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

A matéria seca (MS) da parte aérea foi maior de forma gradativa, da menor dosagem para a maior dosagem, em todos os tratamentos e, com exceção da testemunha e da aplicação de 10 t/ha^{-1}, apresentou diferenças significativas entre eles. Esse resultado pode ser reflexo da maior disponibilidade de nutrientes pelo LE. Backes et al. (2010) demonstraram que com a aplicação de LE a grama-esmeralda absorveu os nutrientes na seguinte ordem decrescente: N > K > S > Ca > P > Mg. A produção de biomassa da parte aérea quando da aplicação de 40 t/ha^{-1} de LE foi significativamente superior a todos os outros, demonstrando que a grama-esmeralda respondeu satisfatoriamente a aplicação de LE. Isso também foi observado no trabalho de Backes et al. (2010), em que afirmam que a grama-esmeralda é mais uma opção para a utilização do LE. O mesmo comportamento foi observado para a raiz, embora T2 não tenha diferido do T3 e este não diferiu do T4.

A cobertura da superfície do solo, visualmente, foi maior quanto maior foi à dose de LE aplicado. Esses dados se assemelham aos de Backes et al. (2009) que aplicando 31 t de LE/ha^{-1} permitiu o fechamento completo do tapete de grama-esmeralda enquanto que a testemunha não formou tapete. Com o aumento das doses de LE houve aumento da razão da MS da parte aérea / uma parte MS da raiz da grama-esmeralda. Inversamente, com a diminuição das doses de LE aconteceu diminuição da razão da MS da parte aérea / MS da raiz. Isso ocorreu, possivelmente, pela maior disponibilidade de nutrientes nas proximidades das raízes, uma vez que o LE foi superficialmente incorporado, não necessitando, portanto, que o sistema radicular se desenvolvesse muito para buscar nutrientes e água. Segundo Raven et al. (2001), as raízes respondem a diferenças no conteúdo de umidade do solo, crescendo em direção a regiões de maior potencial hídrico (hidrotropismo), além disso, a extensão do sistema radicular, tanto para o crescimento em profundidade, quanto para o crescimento lateral, depende de outros fatores, incluindo temperatura e composição do solo.

A maior razão entre a MS parte aérea para uma parte da MS da raiz foi de 2,04, observada no tratamento em que foi aplicada a dosagem equivalente a 40 t de LE/ha^{-1}, isso sucedeu, possivelmente, porque a grama-esmeralda é uma planta que responde bem as adubações tanto químicas (Godoy et al. 2007; Mateus & Castilho, 2012) quanto orgânicas (Salvador & Minami, 2002, Backes et al. 2009; Backes et al. 2010). Ademais, pode-se deduzir que, por causa da aplicação do LE na superfície do solo, e por causa do quimiotropismo, não houve estimulo para que as raízes se aprofundassem em busca de água e consequentemente nutrientes (GE, 2015). Uma vez que o LE atua nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Ferreira et al.,1999).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O maior percentual da biomassa da raiz em relação à biomassa total foi na Testemunha, com 41 %. Acredita-se que nesse caso tenha ocorrido, principalmente, o hidrotropismo, estimulando o sistema radicular crescer mais em detrimento a parte aérea. Todavia, Backes et al. (2010) afirmam que é necessário que haja equilíbrio na adubação da grama-esmeralda, pois se a adubação for excessiva, aumentarão as aparas e comprometerão o desenvolvimento de rizomas + estolões e raízes, permitindo o desenvolvimento de tapetes com menor resistência. Assim, recomendam a aplicação de 20 a 30 t/ha^{-1}.

Conclusões

As dosagens equivalentes a 30 e 40 t/ha^{-1} de LE promoveram os melhores resultados quanto à produção de matéria seca da parte aérea de grama-esmeralda. Sendo que a última foi significantemente maior entre todos os tratamentos estudados.

Respeitando-se os fatores limitantes ao seu uso, o lodo de esgoto demonstrou ser uma alternativa eficaz como adubo orgânico para gramados. Permitindo assim, o cultivo orgânico da grama-esmeralda e contribuindo para a produção de um instrumental tecnológico adequado para a agricultura urbana na cidade de Manaus-AM.

Referências bibliográficas

Andreoli CV, AI Lara & F Fernandes (1999) Reciclagem de biossólidos: transformando problemas rurais, Santa Maria, v.29, n.3: 415-421.

Aquino AM & RL Assis (2007) Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. Ambiente & Sociedade, Campinas, v.X, n.1, 137-150.

Backes C, CP Lima, LJG Godoy, AJM Santos, RL Villas Bôas & LT Büll (2010) Produção, acúmulo e exportação de nutrientes em grama esmeralda adubada com lodo de esgoto. Bragantia, Campinas, v.69, n.2: 413-422.

Backes C, LT Büll, LJG Godoy, RL Villas Bôas, CP Lima & EC Pires (2009) Uso de lodo de esgoto na produção de tapetes de grama esmeralda. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.4: 1045-1050.

Berry S (2009) 50 formas inteligentes de preservar o planeta: como usar água e energia sem desperdício. Tradução: Clara Allain. Revisão técnica: Marcelo Leite. São Paulo – Brasil: Publifolha. 128p.

Boukharaeva LM; GK Chianca, M Marloie, AT Machado & CTT Machado (2005) La agricultura urbana como un componente del desarrollo humano sostenible: Brasil, Francia y Rusia. Sección de Ciencia y Tecnología, Brasilia, v 22, n.2: 413-425.

Farr D (2013). Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza. Tradução: Alexandre Salva Terra. Porto Alegre – Brasil: Bookman. 326p.

Ferreira AC, CV Andreoli & D Jurgensen (1999) Programa de pesquisa em saneamento básico. Uso e Manejo do Lodo de Esgoto na Agricultura. Rio de Janeiro - Brasil. 97p.

GE - Glosario Ecología / Término (2015) Disponível http://glosarios.servidor-alicante.com/ecologia/quimiotropismo. Acesso: 30 maio 2015.

Godoy LJG, RL Villas Bôas, C Backes & CP Lima (2007) Doses de nitrogênio e potássio na produção de grama esmeralda. Ciênc. agrotec., Lavras, v.31, n.5: 1326-1332.

Gramas Pardim (2015) Grama esmeralda. Disponível em: http://www.gramaspardim.com.br/grama-esmeralda. Acesso: 29 maio 2015.

Guerra AJT & SB Cunha (organizadores) (2001) Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 416p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) Censo 2010. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=11&uf=00. Acesso: 29 maio 2015.

Lorenzi H & HM Souza (2008) Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4 ed. Nova Odessa – SP, Brasil: Plantarum. 1088p.

Lovo IC (2011) Agricultura Urbana [tesis]: un vínculo entre el medio ambiente y la ciudadanía. Florianópolis - Brasil. 292p.

Mateus CMDA & GMM Castilho (2012) Adubação e manutenção em grama-esmeralda. Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.6, n.2: 11-16.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Melo WJ, MO Marques, VP Melo & AAD Cintra (2000) Uso de resíduos em hortaliças e impacto ambiental. Revista Horticultura Brasileira, v.18: 67-81.
PROSAB – Programa de pesquisa em saneamento básico (1999) Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura. Curitiba - Brasil. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/uso_manejo_lodo_agricultura.pdf. Aceso: 29 maio 2015.
Raven PH, FR Evert & SE Eichhorn (2001) Biologia vegetal. 6 edição. Guanabara Koogan SA, Rio de Janeiro - Brasil. 906p.
Salvador ED & K Minami (2002) Avaliação de diferentes substratos no cultivo de grama-esmeralda (Zoysia japônica Steud.) em bandejas. Ciênc. agrotec., Lavras, v.26, n.2: 237-243.

A4-282 Cultivo *in vitro* de la especie forestal amenazada *Peltogyne purpurea* Pittier. Un aporte para la conservación y preservación ambiental en Colombia.

Julián Esteban López Correa & Liliana Rocio Botero Botero

Universidad de Medellín.
jelopez@udem.edu.co; lbotero@udem.edu.co.

Resumen
Peltogyne purpurea pittier es una especie forestal considerada actualmente en peligro. El cultivo *in vitro* ha sido aceptado como una alternativa de propagación y conservación de plantas a nivel mundial, sin embargo, para esta especie, la muerte de los tejidos es frecuente por problemas de fenolización y recalcitrancia. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes sales minerales, antioxidantes y aminoácidos, sobre el control de la fenolización en explantes de *P. purpurea*, así como el uso de las citoquininas BA y KIN, en la inducción y multiplicación de brotes. Los resultados evidenciaron el papel fundamental del medio de cultivo WPM con antioxidantes. Las citoquininas BA y KIN tuvieron un efecto sinergico en la inducción y multiplicación de brotes. Este estudio evidencia la factibilidad del uso de la técnica de cultivo *in vitro* para la propagación de esta especie y se convierte en el primer reporte en Colombia como alternativa para su conservación y propagación.
Palabras clave: fenolización, recalcitrancia, antioxidantes, micropropagación, *Fabaceae.*

Abstract: *Peltogyne purpurea Pittier* is a forest species currently considered endangered. *In vitro* culture has been accepted as an alternative for the propagation and conservation of plant worldwide, however, for this species, the phenolization and recalcitrance are common problems. The objective of this study was to evaluate the effect of different mineral salts, antioxidants and amino acids on the control of phenolization in explants of *P. purpurea* and the use of cytokinins BA and KIN in the induction and shoot multiplication. The results showed the fundamental role of WPM culture medium with antioxidants. The KIN and BA had a synergistic effect in inducing shoot and multiplication. This study demonstrates the feasibility of using in vitro culture technique for the propagation of the species and becomes the first report in Colombia as an alternative for conservation and propagation.
Keywords: phenolization, recalcitrance, antioxidants, micropropagation, *Fabaceae*.

Introducción

Peltogyne purpurea Pitter (*Fabaceae*) es una especie forestal endémica de Colombia amenazada por el deterioro de sus poblaciones naturales (Cárdenas y Salinas, 2006) debido a los procesos de transformación del territorio generados por la expansión de la frontera agrícola, la cual es responsable del 75% de la pérdida de bosques naturales nativos en el país (Ordoñez, 2011). Actualmente, como alternativa de solución para la conservación de especies forestales amenazadas, se ha incentivado la búsqueda de estrategias de conservación *ex situ* que permitan generar bancos de germoplasma y disponibilidad de material vegetal para la reincorporación en habitats naturales.

La tecnología de cultivo de tejidos ha sido reportada como una técnica promisoria para la conservación y propagación *ex situ* de especies forestales, sin embargo las especies pertenecientes a la familia *Fabaceae* son consideradas difíciles de propagar por esta técnica, debido a su naturaleza recalcitrante (Balaraju et al., 2011) y la ocurrencia de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

fenolización en los tejidos, dificultando el establecimiento del material vegetal bajo condiciones *in vitro* y la posterior inducción de procesos de micropropagación y rizogénesis (Prando *et al*., 2014; Azofeifa, 2009). Es importante entonces, buscar alternativas para la propagación *ex situ* de *Peltogyne purpurea* como aporte a la búsqueda de estrategias para su conservación, generando con ello, un aporte valioso para el sector agrícola y forestal, enmarcado en la sostenibilidad de los procesos productivos y el medio ambiente.

Este estudio tuvo por objetivo evaluar el efecto de las combinaciones de sales basales, diferentes antioxidantes y aminoácidos sobre el control de la fenolización en explantes de *P. purpurea* y evaluar el efecto de las citoquininas BA y KIN en la inducción y multiplicación de brotes en cultivos *in vitro*.

Metodología

Material vegetal, obtención y desinfección de explantes: como material vegetal inicial fueron utilizadas plántulas de 30 días de edad de *P. purpurea*, obtenidas mediante germinación *ex vitro* de semillas maduras. Los explantes utilizados fueron nudos cotiledonares. Para los procesos de introducción y desinfección, estos se lavaron con solución jabonosa neutra por 30 minutos, posteriormente fueron expuestos a una solución del fungicida comercial Colizym ® 1% (v/v) durante 30 minutos y se enjuagaron con agua destilada. Para la desinfección superficial se utilizó una solución de hipoclorito de sodio 1% (v/v) durante 10 minutos. Transcurrido este tiempo los explantes fueron lavados 5 veces cada uno utilizando agua destilada estéril. Todo el procedimiento de desinfección fue realizado en cabina de flujo laminar horizontal.

Evaluación de la combinación de antioxidantes, aminoácidos, sales minerales y vitaminas en el control de la fenolización: los nudos cotiledonares provenientes de plántulas de 30 días de edad germinadas *ex vitro* fueron desinfectadas y posteriormente cultivadas en medio WPM y MS suplementado con diferentes concentraciones de ácido cítrico (50, 100 y 150 mg L^{-1}), ácido ascórbico (50, 100 y 150 mg L^{-1}) y L-cisteína (10, 20 y 30 mg L^{-1}) de manera individual y en algunas mezclas. El material vegetal fue cultivado a 25ºC ± 2ºC, fotoperiodo 24/0 horas (luz/oscuridad) y flujo de fotones fotosintéticos de 50 umol m^{-2} s^{-1} ± 10 umol m^{-2} s^{-1}. La variable respuesta fue el contenido de fenoles, la cual se midió siguiendo la metodología planteada por Misra *et al*., (2010), la cual está basada en la reacción colorimétrica de óxido – reducción de Folin Ciocalteu y expresa la concentración de fenoles en términos de ácido gálico equivalente (AGE). Los datos fueron tomados a los 30 días y se utilizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación LDS ($P<0,05$) empleando el paquete estadístico Startgraphics® centurión 5.1.

Efecto de la interacción de citoquininas sobre la inducción de procesos de micropropagación: nudos cotiledonares provenientes de plántulas de 30 días de edad germinadas *ex vitro* fueron desinfectados y posteriormente cultivados en medio WPM suplementado con 150 mg L^{-1} de ácido cítrico, 150 mg L^{-1} de ácido ascórbico y 10 mg L^{-1} de L-cisteína. Las citoquininas evaluadas fueron BA (0,1-1,7 mg L^{-1}) y KIN (0,1-1,7 mg L^{-1}), de manera individual y en combinaciones, empleando un diseño factorial 2^K con punto central y tres repeticiones. Durante el tiempo de ensayo los tejidos fueron cultivados a 25ºC ± 2ºC, fotoperiodo 24/0 horas (luz/oscuridad) y flujo de fotones fotosintéticos de 50 umol m^{-2} s^{-1} ± 10 umol m^{-2} s^{-1}. Las variables de respuesta evaluadas fueron: porcentaje de activación de yemas y/o procesos morfogenéticos, número y longitud de brotes por explante a los 30 días de cultivo. Para el análisis de los datos se utilizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación LDS ($P<0,05$) empleando el paquete estadístico Startgraphics® centurión 5.1.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Respecto a los ensayos de control de la fenolización, la totalidad de los explantes, independientemente del tratamiento utilizado, manifestaron fenolización, Los resultados de la prueba ANOVA mostraron diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$) entre los tratamientos aplicados. El ácido cítrico (150 mg L^{-1}), el ácido ascórbico (150 mg L^{-1}) y la L-cisteína (10 mg L^{-1}) mostraron de manera individual su capacidad de control de la fenolización. Respecto a las mezclas, la combinación de las mismas concentraciones de ácido cítrico, ácido ascórbico y L-cisteína, fue el tratamiento que presentó la menor concentración de fenoles (0,044 mg mL^{-1}), expresados como unidades de ácido gálico equivalente. El uso de sales y vitaminas del medio WPM presentó menor concentraciones de fenoles independientemente del tratamiento de antioxidantes y aminoácidos.

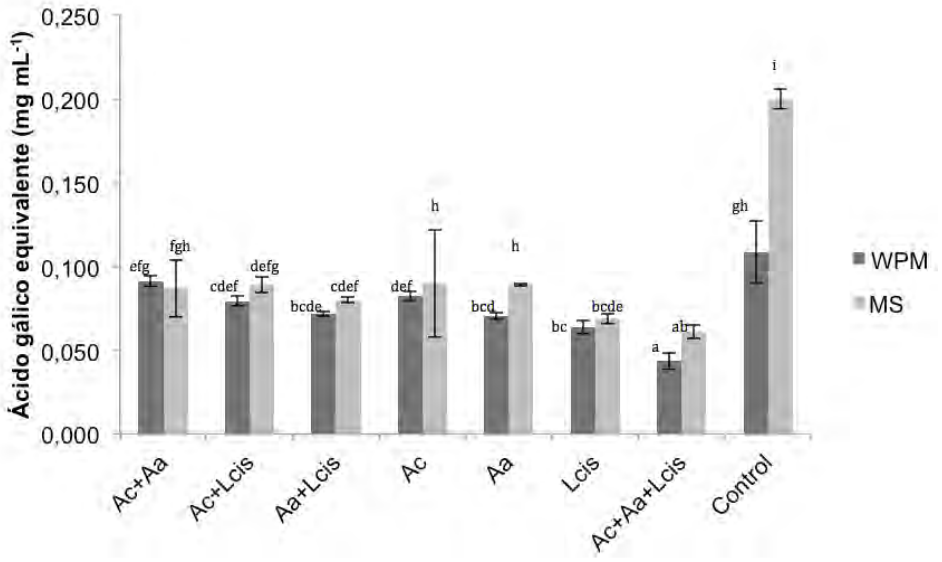


FIGURA 1. Las barras verticales representan las medias de la concentración de fenoles expresada como unidades de ácido gálico equivalente, en respuesta a tratamientos para el control de la fenolización. Ac (ácido cítrico), Aa (ácido ascórbico), Lcis (L-cisteína). Barras verticales representan los valores de las medias para cada uno de los tratamientos. Líneas verticales representan el error estándar. Letras diferentes indican significancia estadística ($P<0,05$) LSD. Líneas verticales representan el desviación estándar.

Los resultados de este ensayo muestran una relación sinérgica entre antioxidantes, aminoácidos y las sales y vitaminas en los medios de cultivo, la cual fue más eficaz para controlar los procesos de fenolización en los explantes de *P. Purpurea*. Esto está en concordancia con los reportes de diversos autores quienes han utilizado este tipo de metodologías para el control de la fenolización en diversas especies vegetales, por ejemplo Kaur & Kant, (2000) reportan para la especie *Acacia catechu* Willd., la incorporación de ácido ascórbico (10 mg L^{-1}) al medio de cultivo, obteniendo una reducción de la producción de fenoles y oscurecimiento de los explantes, Sánches & Salaverría (2004) reportan que el uso de antioxidantes y aminoácidos tuvo un efecto marcado en la sobrevivencia de explantes de *Fragaria x ananassa* Duch.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El uso de la citoquinina BA promovió el número de brotes por explante y la KIN la elongación de éstos, sin embrago la interacción entre BA (0,5 ppm) y KIN (0,4 mg L^{-1}) promovió procesos de organogénesis indirecta y evidenció la mayor la inducción y elongación de brotes (3,0 brotes y 4,5 cm, respectivamente).

FIGURA 2. Múltiples brotes en nudo cotiledonar de *P. purpurea* cultivado en WPM suplementado con BA (0,5 mg L^{-1}) y KIN (0,4 mg L^{-1}).

TABLA 1. Resultados para el efecto de la interacción de citoquininas en la inducción de múltiples brotes en nudos cotiledonares de *P. purpurea* cultivados *in vitro*. Letras diferentes indican significancia estadística (P<0,05) LSD. ± indica desviación estándar. (+) respuesta positiva organogénesis, (-) respuesta negativa organogénesis.

BA (ppm)	KIN (ppm)	Porcentaje de respuesta	Organogénesis indirecta	Número de brotes explante	Elongación de brotes (cm)
0,1	0,1	33	(-)	1,0± 0,1 ^{ab}	1,2± 0,4 ^{ab}
0,1	0,7	66	(-)	1,0± 0,1 ^{ab}	1,8± 0,3 ^{b}
0,8	0,1	66	(-)	1,7± 0,6 ^{b}	1,3± 0,2 ^{ab}
0,8	0,7	33	(-)	0,7± 0,6 ^{a}	0,9± 0,4 ^{a}
0,5	0,4	90	(+)	3,0± 0,4 ^{c}	4,5± 0,7 ^{c}

Este estudio demostró que la mezcla de las citoquininas BA y KIN fue determinante para optimizar la inducción de múltiples brotes en nudos cotiledonares de *P. purpurea*, ya que se evidenció un incremento en los porcentajes de respuesta, número y elongación brotes por explante. Resultados similares han sido reportados en la literatura, donde la mezcla de estas dos citoquininas ha sido utilizada para la inducción de múltiples brotes en otras leguminosas forestales, así por ejemplo en los estudios reportados por Kaur y Kant, (2000) para la especie *Acacia catechu*, Vengadesan et al. (2002), para *Acacia sinuata* y Rajanna et al. (2011) para la especie *Bauhinia racemosa*, estos autores confirman la efectividad del uso conjunto de estos dos reguladores del crecimiento vegetal, los cuales permiten la ruptura de la dormancia en yemas así como la multiplicación y elongación de los brotes.

Conclusiones

La suplementación del medio WPM con ácido cítrico, ácido ascórbico y L-cisteína de manera individual o en combinación son efectivas en el control de procesos de fenolización en la etapa de establecimiento *in vitro* de nudos cotiledonares de la especie *P. purpurea* posibilitando el posterior desarrollo de un protocolo de propagación para la especie. En procesos de micropropagación bajo las condiciones de este estudio, los nudos cotiledonares son el tejido con mejor respuesta para la generación de brotes. La adición exógena de las citoquininas BA y KIN favoreció la inducción de múltiples brotes y su elongación.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimientos
A la Universidad de Medellín, Universidad CES, Vivero tierra negra y COLCIENCIAS por sus soporte económico y a Erika Grajales por su apoyo técnico y a todo el personal del grupo de investigación GRINBIO.

Referencias bibliográficas

Azofeifa álvaro (2009) Problemas de oxidación y oscurecimiento d e explantes cultivados in vitro, Agronomía mesoamericana, 20(1), 153–175.

Balaraju K, Agastian P, Ignacimuthu S, & Park K (2011) A rapid in vitro propagation of red sanders (pterocarpus santalinus l.) Using shoot tip explants, Acta physiologiae plantarum, 33(6), 2501–2510. Http://doi.org/10.1007/s11738-011-0795-8

Buendía González l, Orozco Villafuerte J, Cruz Sosa F, Chávez Ávila VM, & Vernon Carter EJ (2007) Clonal propagation of mesquite tree (prosopis laevigata humb. & bonpl. Ex willd. M.c. johnston). I. Via cotyledonary nodes, In vitro cellular & developmental biology - plant, 43(3), 260–266. Http://doi.org/10.1007/s11627-007-9027-8

Vengadesan A, Ganapathi R, Prem A, & Ramesh A (2002) In vitro propagation of acacia sinuata (lour.) Merr. Via cotyledonary nodes, Agroforestry systems, 55, 9–15.

Kulneet K, & Kant U (2000) Clonal propagation of acacia catechu willd. By shoot tip culture, Plant, 31, 143–145.

Rajanna G, Sharanabasappa YN, Seetharam BA, & Mallikharjuna BP (2011) In vitro regeneration of cotyledonary node explant of bauhinia racemosa, Botany research international, 4, 75–80.

Misra P, Toppo DD, Gupta N, Chakrabarty D, & Tuli R (2010), Effect of antioxidants and associate changes in antioxidant enzymes in controlling browning and necrosis of proliferating shoots of elite jatropha curcas l, Biomass and bioenergy, 34(12), 1861–1869. Http://doi.org/10.1016/j.biombioe.2010.07.027

Ordoñez MF (2011) Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá D.C., Colombia.

Prando AS, Chiavazza FA, & Contessa C (2014) Effect of coconut water and growth regulator supplements on in vitro propagation of corylus avellana l, Scientia horticulturae, 171, 91–94. Http://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.03.052

A4-291 Indicadores de sustentabilidad ambiental del suelo en cuatro establecimientos bonaerenses.

Maya Lihué Ullua[1]; Nadia Sakellaropoulos Simon[1]; César Augusto Di Ciocco[2]; Eduardo Augusto Penón[3]

[1]Estudiante avanzada Ing. Agr. UNLu, [2]Departamento de Ciencias Básicas e INEDES. UNLu. [3]Departamento de Tecnología e INEDES. UNLu. ullua.lihue@gmail.com; nadiasakell@gmail.com; docenteecologia@yahoo.com.ar; edupenon@hotmail.com.

Resumen
Muchos procesos dependientes de la actividad microbiológica que contribuyen a la fertilidad de los agrosistemas y al ciclado de nutrientes ocurren en el suelo. El objetivo es analizar los posibles indicadores de sustentabilidad ambiental, considerando a la materia orgánica como un indicador de estado y a la actividad microbiana como uno de presión, según la intensidad de uso del suelo, en ocho situaciones pertenecientes a cuatro establecimientos bonaerenses. Los muestreos fueron en situaciones de agricultura intensiva continua, agricultura reciente, pastizales naturalizados y forestación implantada. Los distintos usos presentaron diferencias en la actividad microbiológica, la respiración edáfica fue significativamente mayor en los casos de pastizales. Los niveles de materia orgánica del suelo pueden relacionarse con manejos adecuados pero los diferenciales en la respiración edáfica podrían anticipar situaciones de degradación.
Palabras clave: materia orgánica; respiración edáfica.

Abstract: Many dependent processes that contribute to microbiological activity fertility agrosistemas and nutrient cycling occur in the soil. The aim is to analyze the possible indicators of environmental sustainability, considering the organic matter as a status indicator and microbial activity as one of pressure, according to the intensity of land use, in eight situations Buenos Aires from four establishments. The samples were in situations of ongoing intensive agriculture, recent agriculture, forestry naturalized grasslands and implemented. The different applications differed in microbiological activity, soil respiration was significantly higher in the case of grassland. Levels of soil organic matter can be related to differential appropriate handling but the soil respiration could anticipate situations of degradation.
Keywords: organic matter; soil respiration.

Introducción

Los indicadores se pueden definir como mediciones en el tiempo, que por medio de variables ofrecen información sobre la tendencia del sistema que se planea estudiar. Los indicadores de sustentabilidad pueden estar formados por una variable o por un grupo de variables que están relacionadas entre sí (Antequera, 2014). El objetivo fue analizar la sustentabilidad ambiental empleando la respiración edáfica y la materia orgánica del suelo monitoreado en un período de tiempo. Estos indicadores deben ser capaces de mostrar el progreso del sistema estudiado (Rodríguez, 2002).

Los indicadores de estado aportan información sobre la situación actual del sistema. Los indicadores de presión son aquellos relacionados al funcionamiento del sistema e indican el efecto que distintas prácticas de manejo, ejercen sobre el mismo, sobre los indicadores de estado, y éstos se pueden dividir en directos o indirectos. Los indicadores de respuesta indican qué se está haciendo para modificar el estado actual del sistema (FAO, 1993 y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Sarandón et. al., 2014).
La comunidad de microorganismos edáficos es la responsable de los procesos de descomposición de la materia orgánica, el ciclado de nutrientes, entre otros. Estos microorganismos mantienen funciones ecológicas esenciales que determinan, la sustentabilidad a largo plazo de los agroecosistemas (Beare et al., 1997).

La respiración edáfica mide la actividad microbiológica del suelo, siendo uno de los parámetros más sensibles frente al impacto o disturbio del sistema (Filip, 2002). Los mayores niveles de la actividad microbiológica en suelos con pastizales naturalizados posiblemente se relacionen con la mayor cantidad de sustratos fácilmente descomponibles (Gómez et al 1996) presentes en un suelo con una cantidad de raíces y producción de sustratos rizosféricos a lo largo del año más constante que los producidos en un cultivo cuya duración no supera los seis meses. Las condiciones ambientales relativamente más estables de suelos con pastizales naturales también contribuyen a una mayor actividad microbiana, favoreciendo la asociación entre la comunidad bacteriana y las plantas (Vance & Chapin III, 2001) que es en general más alta y presenta menos variaciones en el tiempo. Otro aspecto a considerar sobre la actividad microbiana en los lotes con agricultura, es el empleo de plaguicidas que pudieron contribuir a disminuir la respiración edáfica (Gupta & Roper, 2010). Es por eso que los microorganismos presentan un potencial como indicadores de alta sensibilidad a los cambios edáficos producidos por las prácticas de manejo agrícola y pueden ser utilizados como indicadores potenciales de la calidad de los suelos, pudiendo anticipar su degradación antes que los parámetros físicos o químicos (Abril, 2003).

Metodología
Se analizó la evolución de los indicadores más relevantes de los suelos de cada establecimiento agropecuario productivo (EAP) a través de la toma de 5 muestras por fecha y réplica, tomadas al azar trimestralmente, en un período de dos años, en una profundidad de 0-10 cm. Además, se compararon valores promedio con valores de referencia, y las situaciones de los lotes con manejo más intensivo con lotes de menor uso (pastizales) en cuatro establecimientos localizados en los partidos de Chivilcoy, Navarro, Las Heras y Luján, bajo diferentes usos del suelo: 1-Campos agrícolas con más de 40 años de agricultura continua (AC), 2-Campos con agricultura reciente, dos años, con una historia de 25 años de ganadería (AR), 3-Pastizales naturalizados, dominados por gramíneas (PN), 4-Forestación implantada, de actividad mixta, junto con agricultura y ganadería (FI), en este establecimiento se consideraron cuatro situaciones distintas según su uso: Silvopastoril, Eucalipto, Acacia, Agricultura.

La evaluación de las EAP, se basó en el análisis de la respiración edáfica, y en el principal indicador de la fertilidad de los suelos: la materia orgánica (MO) (Álvarez & Steinbach, 2006).

Para la respiración edáfica se utilizó la metodología adaptada de Frioni (1996). El contenido de M.O% fue evaluado según clasificación Conti (2000). El Contenido de carbono orgánico del suelo se determinó por el método de Walkley y Black. Para la parte estadística, fue utilizado el programa Statistic, Kruskal Wallis, $p<0,05$.

Resultados y discusiones
Los resultados del porcentaje de materia orgánica (MO) y la respiración edáfica (mg CO_2 por g de suelo seco y por día de incubación), se muestran en la tabla 1, que se comparan tres establecimientos con una situación prístina, y las cuatro situaciones del forestador siendo el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cuarto establecimiento (tabla 2).

TABLA 1. MO y respiración edáfica para tres establecimientos y pastizal.

	Materia orgánica (%)	**Respiración edáfica (mg CO_2 por g de suelo seco y por día de incubación)**
Pastizal	4,22±0,97 a	0,091±0,022 a
AC	4,30±1,42 a	0,047±0,025 a
AR	4,08±1,37 a	0,072±0,026 b
PN	3,77±1,34 a	0,090±0,036c

Las determinaciones realizadas se presentan como valores medios ± desvío estándar. Letras distintas indican diferencias significativas entre filas de una misma columna (P<0,05). AC: Agricultura continua, AR: Agricultura reciente, PN: Pastizal naturalizado.

TABLA 2. MO y respiración edáfica para diferentes usos del forestador mixto.

	Materia orgánica (%)	**Respiración edáfica (mg CO_2 por g de suelo seco y por día de incubación)**
Agrícola	2,80±0,20 a	0,070±0,011 a
Silvopastoril	5,83±0,20 c	0,110±0,012 b
Eucalipto	6,78±0,20 d	0,170±0,014 c
Acacia	4,27±0,20 b	0,080±0,015 a

Las determinaciones realizadas se presentan como valores medios ± desvío estándar.Letras distintas indican diferencias significativas entre filas de una misma columna (P<0,05).

Exceptuando al forestador mixto, no se observan diferencias significativas en el contenido de MO entre suelos productivos y suelos con pastizales. La rotación de cultivos, el uso de la siembra directa, el adecuado manejo ganadero (apotreramiento, pasturas, etc.) podrían estar en la base de los resultados obtenidos en materia de fertilidad. Para el forestador mixto se destaca el suelo con eucalipto que presenta valores elevados de materia orgánica que puede deberse a la alta producción de hojarasca del orden de 20 a 25 Mg ha^{-1} $año^{-1}$ (MAGyP, 1998).

Los mayores niveles de la actividad microbiológica en suelos con pastizales naturalizados, posiblemente, se relacionen con una estructura de la comunidad microbiológica adaptada a la mayor cantidad de sustratos fácilmente descomponibles (Ferreras, 2009; Gómez, 1996) presentes en un suelo con una cantidad de raíces y producción de sustratos rizosféricos más constante en el tiempo que los producidos por cultivos cuya duración no supera los seis meses.

Sin embargo, como observó Nannipieri (1994) los parámetros biológicos tienden a reaccionar de una manera más rápida y sensible a los cambios producidos por el manejo del suelo, por lo tanto podrían constituir una señal temprana y ser de utilidad para estimar la calidad edáfica, incluso antes que las propiedades físicas y químicas. Los suelos de pastizales tuvieron mayor actividad microbiológica lo que les permite mantener elevada capacidad para descomponer residuos vegetales, animales y sustancias de síntesis, funciones imprescindibles para sustentar la vida sobre la Tierra y mantener agroecosistemas

sanos y productivos.

Conclusiones

Los niveles de fertilidad parecen mantenerse compatibles con la producción, ya que los contenidos de MO, muestran niveles adecuados en los casos estudiados, independientemente de las diferentes orientaciones productivas, y de la conducta usual de los productores de hacer agricultura en los suelos más aptos y reservar la ganadería para los suelos con moderadas o graves limitaciones. Éstos podrían relacionarse con manejos adecuados. Coincidiendo con otros autores, los parámetros microbiológicos resultaron ser más sensibles que los químicos, pudiendo describir tempranamente el nivel de impacto a los que están sometidos los suelos, y anticipando un posible proceso de degradación (Di Ciocco, 2009; 2014). La respiración edáfica es un parámetro directo del uso de plaguicidas, agroquímicos y paso de la maquinaria, es decir de la presión sobre el sistema y por lo tanto un indicador temprano de la sustentabilidad del agroecosistema.

Referencias bibliográficas

Abril A. (2003). ¿Son los microorganismos edáficos buenos indicadores de impacto productivo en los ecosistemas? Ecología Austral, 13:195-204.

Antequera JY (2014). Portal sostenibilidad. Fecha de consulta 15 de abril de 2014. Recuperado de http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=6&id=75.

Álvarez, R & Steinbach H (2006). Valor Agronómico de la Materia Orgánica. Cap 2 en: Materia Orgánica, Valor Agronómico y Dinámica en los Suelos Pampeanos. Ed. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina.

Beare, MH et al (1997). Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosistema function in the tropics: the role of descomposer biota. Aplied Soil Ecology, 6: 87-108.

Conti, ME (2000). Principios de edafología con énfasis en suelos argentinos. Editorial Facultad de Agronomía. 67-86 pp.

Di Ciocco C & F Momo (2011). Hacia un nuevo paradigma agroproductivo en las ciencias del suelo. CD V CISDA. 12 al 14-9-2011. Santa Fe.

Di Ciocco C, F Momo, M Santadino y C Coviella. (2004). "Consecuencias sobre el agrosistema del cultivo de soja: fuerte extracción de nitrógeno y pérdida de mesofauna". Publicado en CD. 1° Edición Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica. ISBN: 987-22038-0-6.

Di Ciocco C. (2009). La soja ¿un cultivo sustentable? C. GeoEcon Revista de Geografía Económica 1 (1) 23-31. ISSN 1852-3617. Buenos Aires.

Di Ciocco C, R Sandler, L Falco & C Coviella. (2014). Actividad microbiológica de un suelo sometido a distintos usos y su relación con variables físico-químicas. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo (ISI). 46(1): 73-85. ISSN impreso 0370-4661.

Ferreras L, S Toresani, B Bonel, E Fernández, S Bacigaluppo, V Faggioli & C Beltrán. (2009). Parámetros químicos y biológicos como indicadores de calidad del suelo en diferentes manejos. Ciencia del Suelo 27(1): 103-114.

FAO. (1993). OECD core set of indicators for environmental performance reviews. Environment monographs N°83 6pp.

Filip, ZK (2002). International approach to assessing soil quality by ecologically-related biological parameters. Agriculture Ecosystem & Environment 88:169-174.

Frioni, L. (1999). Procesos microbianos. Ed. de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 322 pp.

Gómez M, H Kruger & M Sagardoy (1996). Actividad biológica de un suelo de la zona semiárida bonaerense cultivado con la secuencia soja-trigo bajo tres prácticas culturales. Ci Suelo 14: 37-41.

Gupta, VSR & Roper, MM (2010). Protection of free-living nitrogen-fixing bacteria within the soil matrix. Soil and Tillage Research 109 (1): 50-54.

Nannipieri, P., 1994. The potential use of enzymes as indicators of productivity, sustainability and pollution. In: CE Pankhurst; BM Doube; VVSR Gupta & PR Grace (eds). Soil Biota- Management in Sustainable Farming Systems. CSIRO, East Melbourne Australia, pp 238-244.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Rodríguez, SC (2002). Diseño de indicadores de sustentabilidad por cuencas hidrograficas. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático I NECC. Fecha de consulta 16 de abril de 2002. Recuperado de http://www .inecc.gob.mx/descargas/cuencas/ind_sust.pdf

Ministerio de Agricultura Ganaderia y Pesca Argentina. (1998). http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/forestacion/biblos/bloque04a.pdf. Acceso 22 de mayo de 2015.

Sarandón SJ & CC Flores (2014). Agroecologia: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Editorial EDULP 382pp.

STATISTICA, StatSoft http://www.statsoft.com

Vance E D & FS Chapin III. (2001).Substrate limitations to microbial activity in taiga forest floors. Soil Biology and Biochemistry. 33(2): 173-188.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-308 Distribución de plaguicidas en ambientes rurales con conflictos socioambientales: caso Villa San José

Etchegoyen MA[ab], Marino DJ[ab], Pérez M[c], Ronco AE[a]

[a] Centro de Investigaciones del Medio Ambiente-CIMA-, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. [b]CONICET. [c]IPAF región pampeana-INTA
agusetchegoyen@quimica.unlp.edu.ar

Resumen
En Villa San José, provincia de Santa Fe a partir de la ordenanza que restringe el uso de plaguicidas en los bordes urbano-rurales comenzaron a generarse conflictos a raíz de los cuales se abirieron debates y acciones en torno a la factibilidad de producir sin plaguicidas. El objetivo del presente trabajo es realizar una caracterización preliminar de la zona de estudio a través de un monitoreo ambiental de plaguicidas. Se muestrearon 3 sitios con distinto tipo de influencia agrícola. Se tomaron muestras de agua, suelo y alimentos y se determinaron bajo técnicas estandarizadas distintos plaguicidas de uso actual. Las muestras de alimento presentaron resultados negativos de plaguicidas. Las muestras de agua de red presentaron concentraciones por debajo de los valores recomendados para agua de consumo. Todos los suelos presentaron concentraciones de plaguicidas, siendo cuantitativamente los más importantes el Glifosato, Clorpirifos y Cipermetrina. Se observa que las mayores concentraciones se corresponden a una práctica más intensiva en cuanto al uso de plaguicidas. El monitoreo realizado nos brinda un primer panorama del escenario ambiental. Se esperan futuros muestreos con incorporación de nuevas matrices y sitios para tener una mejor caracterización del lugar y de esta manera poder contribuir con conocimiento necesario que genere herramientas de intervención en la mejora de la calidad de vida de la población.
Palabras-clave: modelo agrícola; bordes urbano-rurales; monitoreo ambiental.

Abstract
Since the time of the introduction of regulations for restrictions in the use of pesticides in neighboring border sectors between urban and rural areas in San José Villa, social conflicts initiated, and new perspectives were considered and taken into account in relation with the paradigm of pesticide free production. The objective of the present research is oriented to obtain the first preliminary assessment of the environmental conflicts in relation to pesticides in the environment of the area. Three sampling sites were selected in the study, taking into account different degree of agricultural influence. Water, soil and edible vegetables were sampled and analyzed for pesticides by standardized analytical methods. Vegetables did not show presence of pesticides. Drinking water samples exhibited pesticide concentrations below recommended guideline levels. Soil was the most conspicuous contaminated environmental compartment. All of the samples revealed detectable concentrations of the tested pesticides, being Glyphosate, Chlopyrifos and Cypermethrin the most important. The highest concentrations correspond to plots with most intensive production management practice. The present assessment provides the first contribution with pollution data in the area. Future studies will extend the assessment incorporating other environmental matrixes, further analysis with other potential representative pesticides, leading to know more detailed scenarios of pesticide pollution, contributing with relevant information towards the improvement of life quality.
Keywords: agricultural model; urban-rural edge; environmental monitoring.

Introducción

En las últimas décadas se generaron profundos cambios en el campo argentino, los cuales llevaron a consolidar con fuerza el modelo de intensificación hacia una agricultura industrial continua (DP-UNLP, 2015). Se trata de transformaciones que dieron como resultado dos hitos asociados a innovaciones tecnológicas: la incorporación de la biotecnología a nivel mundial y la siembra directa a nivel nacional (INTA, 2012). Esto trajo consigo un cambio en la organización de la producción y la tecnología asociada al mismo, implementándose el paquete tecnológico que incluye semillas transgénicas, plaguicidas y el proceso de siembra directa (Demetrio, 2012). El consumo de plaguicidas aumentó 900% en los últimos 23 años, mientras que la superficie cultivada lo hizo en un 120% y el rendimiento de los cultivos sólo un 50% (CASAFE, 2012). En tanto se viene instalando este modelo hegemónico, exigente en capital y ahorrador de mano de obra, ocurre el desplazamiento de productores y trabajadores del campo, generando conflictos en su articulación con la vida cotidiana de las comunidades próximas a las áreas productivas (Propersi et al., 2013). En particular, el uso de plaguicidas genera una continua preocupación en la población, determinando acciones colectivas o individuales de reclamo. En las últimas décadas, se han generado conflictos socioambientales que se plantean en términos de controversias derivadas de formas diversas, y muchas veces antagónicas de valorización de la naturaleza (Leff, 2006). La provincia de Santa Fe no escapa a dicha coyuntura, los conflictos socioambientales que se están desarrollando en numerosas poblaciones del sur de Santa Fe, tienen uno de sus ejes fundamentales en las aplicaciones de agroquímicos, principalmente en los campos que se encuentran en los bordes de las mismas (Aradas & Carrancio, 2010). Concretamente en Villa San José, localidad del Departamento Castellanos (Santa Fe), a partir de la Ordenanza 238/2009, con su modificación 304/2014, comenzaron a generarse en el pueblo conflictos como producto de la aplicación de agroquímicos en las zonas periféricas. A raíz de esto se han abierto debates y acciones en torno a la factibilidad de producir sin agroquímicos desde alternativas al modelo agropecuario dominante de la región pampeana y se ha comenzado un trabajo en conjunto con la comuna, actores del INTA (investigadores y extensionistas de la Estación Experimental Rafaela e IPAF), del CIMA-UNLP, productores y técnicos de la Cooperativa Villa San José, docentes y estudiantes de la Escuela, entre otros actores locales (Pérez et al., 2015).

Sobre la base de estos antecedentes, se plantea la siguiente *hipótesis de trabajo:* El aporte de información sobre las concentraciones y el comportamiento ambiental de plaguicidas en zonas rurales con conflictos socioambientales, contribuye con conocimiento necesario para disminuir la incertidumbre existente y generar herramientas de intervención en la mejora de la calidad de vida de la población. De acuerdo a la hipótesis plateada el objetivo del presente trabajo es realizar una caracterización preliminar de la zona de estudio a través de un monitoreo ambiental de plaguicidas, que nos aportará pautas sobre la magnitud y la escala del problema para la futura continuidad del estudio.

Metodologia

Descripción del área de muestreo

Villa San José es una localidad pequeña de la Provincia de Santa Fé. Se encuentra sobre la Ruta Provincial 13, 24 km al sudoeste de Rafaela, ubicada en el Departamento Castellanos, región 2 (nodo Rafaela). Dicha región se caracteriza por su gran cuenca láctea (la principal en toda la extensión nacional). Sin embargo, el sector lechero en los últimos años se ha ido caracterizando por una gran concentración y desaparición de tambos, y de la mano de esto se ha ido incrementando la superficie cultivada (especialmente de soja) (PEP Sta Fé, 2008). Particularmente la actividad predominante en Villa San José es mixta: tambo y agricultura

(básicamente soja, maíz y sorgo). La comuna cuenta con 426 habitantes (MIT, 2015), una escuela primaria y secundaria y dos cooperativas tamberas (San Alfredo y San José).

Muestreo- Determinación de parámetros generales y plaguicidas- Procedimiento analítico
Las muestras analizadas en el presente estudio fueron obtenidas entre los días 26, 27 y 28 de noviembre del 2014. Tanto la selección de los sitios de muestreo, como la recolección, conservación y envío de las muestras al laboratorio fue coordinada con miembros colaboradores de la comuna y actores locales del INTA, de manera de lograr una metodología participativa por medio de instrumentos técnicos y vivenciales. Se seleccionaron 3 sitios de muestreo: S1. Campo ubicado en el borde urbano rural (BUR), que contiene una parcela en transición agroecológica, S2. Escuela de la comuna, S3. Campo convencional, fuera de la periferia cercana de la localidad. El sitio n°1 fue elegido con el objetivo de poder evaluar cómo los cambios en el modo de producción (disminución progresiva/eliminación del uso de plaguicidas), modifican la dinámica ambiental de los mismos. Por otro lado se decidió incorporar a la escuela como sitio de muestreo, por considerarla un espacio público de relevancia. Por último, el sitio n°3 fue elegido como zona de alta influencia agrícola. Dicho sitio se utilizará para poder comparar el escenario con el campo ubicado en el BUR. Se recolectaron muestras de agua de red (S1-S2), agua de pozo y bebedero para animales (S1), agua de molino (S3), además de muestras de suelo. En el campo con parcela en transición agroecológica se muestreó alfalfa y en el correspondiente al sitio n°3, maíz. La extracción, almacenamiento, conservación y traslado de las muestras se efectuó siguiendo técnicas estandarizadas (APHA, 1998). A su vez en todos los sitio se recolectó material particulado sedimentable durante treinta días en recipientes plásticos de PVC, según las especificaciones del Método D1739-89 (ASTM, 2010). Las acciones realizadas para la toma de muestras y características de los sitios se puede observar en la figura 1. En las muestras de agua se midieron parámetros generales *in-situ* (temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto) y analizaron en el laboratorio (alcalinidad, dureza y sólidos totales). En los suelos se determinaron humedad (105°C) y pérdida por ignición (550°C). Por otro lado, en todas las matrices ambientales muestreadas se determinó la presencia de plaguicidas de relevancia agrícola actual. Teniendo en cuenta la clasificación por tipo de plaga que controlan, se estudiaron: Insecticidas: Clorpirifos, Endosulfan (I y II), Cipermetrina y Lambdacialotrina. Herbicidas: Glifosato y su metabolito AMPA, Atrazina. Fungicida: Epoxiconazol. La determinación de insecticidas y fungicidas en muestras de agua fue realizada por extracción líquido-líquido según las especificaciones del Método 3500 (USEPA, 1986). Las extracciones en suelos se realizaron por dispersión de matriz en fase sólida siguiendo el método descripto por Lozowicka et al. (2012). Para el maíz y la alfalfa se utilizaron metodologías de análisis químico de partición y dispersión, conocidas con el nombre de *QUECHERS* (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe) (AOAC, 2007). Por último, los procedimientos utilizados para la determinación de glifosato y su metabolito AMPA en las muestras de agua y suelo, se realizaron siguiendo el método descripto por Primost (2013). La detección de las distintas familias de plaguicidas estudiadas se realizó por técnicas cromatográficas acopladas a detectores específicos, en función de la naturaleza química de las moléculas estudiadas. Las mismas incluyeron cromatografía gaseosa con detección por captura electrónica (CG-ECD) y cromatografía líquida con detección por espectrometría de masas (HPLC-MS).

Resultados y discusión
Se realizó una caracterización preliminar de las muestras de agua a través de la medición de parámetros generales. Las muestras de agua de red, presentaron valores dentro de los límites permitidos para calidad de agua potable regulados por el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ENRESS) de la Provincia de Santa Fe (Anexo A, Ley 11.220) y los

valores del Código Alimentario Argentino (Artículo 982- Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007). Los resultados de contenido de humedad (105°C) y pérdidas por ignición (550°C) de las muestras de suelo se muestran en la Tabla 1. Este último parámetro es una medida de la cantidad de materia orgánica. Como es de esperar se puede observar que los suelos de uso agrícola (S1 y S3) tienen porcentajes mayores al suelo del patio de la escuela. Los valores de porcentajes de humedad se utilizaron para cálculos posteriores de concentraciones de plaguicidas. Por otro lado, los resultados de plaguicidas medidos tanto en las muestras de agua como en las de suelo, se muestran en la Tabla 2. Las muestras de alfalfa y maíz presentaron valores menores al límite de detección de la técnica en todos los plaguicidas analizados. Se plantea a futuro repetir este tipo de análisis explorando optimizaciones metodológicas para dichas matrices. Por otro lado en las muestras de agua de red, se observa que el 70% de los plaguicidas analizados se encuentran por debajo de los límites de detección de la técnica. Se detectaron únicamente trazas de Epoxiconazol y Clorpirifos, pero en concentraciones menores a las recomendaciones de la OMS y la Unión Europea para agua potable. Las muestras de agua de pozo, molino y bebedero presentaron valores menores al límite de detección para el Glifosato (y su metabolito AMPA), Atrazina y Clorpirifos. Sin embargo las concentraciones detectadas para Endosulfanes y Cipermetrina, superan los niveles recomendados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación para la protección de la biota acuática. En relación a los suelos, el 100% presentó concentraciones de Glifosato (más su metabolito AMPA), Clorpirifos, Endosulfanes, y Epoxiconazol. El insecticida Lambacialotrina presentó valores menores al límite de detección en los sitios de muestreo. Los plaguicidas cuantitativamente más importantes resultaron ser el Glifosato, Clorpirifos y la Cipermetrina, esta última con la mayor concentración correspondiente al campo del sitio n°3. De manera general se puede observar que las mayores concentraciones se corresponden al sitio asociado a una práctica más intensiva en cuanto al uso de plaguicidas (campo convencional). Por último, las muestras de material particulado en suspensión no pudieron ser analizadas por cuestiones operativas. Se espera volver a muestrear dicha matriz en monitoreos posteriores como así también incorporar muestras de agua de lluvia y una mayor cantidad de sitios de muestreo, para tener una mejor caracterización del lugar de estudio.

Tabla 1. Valores de humedad y pérdida por ignición, expresados como porcentajes de los suelos analizados

Muestras de suelo	***Humedad-105°C* (%) ± DE**	***LOI** (%) ± DE*
Campo alfalfa-**S1**	10,3±0,2	8,2±0,1
Patio escuela-**S2**	9,8±0,1	5,0±0,2
Campo maíz-**S3**	10,5±0,4	7,8±0,4

**LOI: pérdida por ignición. DE: desviación estándar*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

El monitoreo ambiental realizado nos brinda un primer panorama de escenarios de contaminación por plaguicidas en la localidad de Villa San José, provincia de Santa Fe. De acuerdo a los parámetros generales de calidad de aguas medidos y los plaguicidas analizados, se puede observar que el agua de red cumple con las normativas del recurso para consumo humano. Las muestras de vegetación (maíz y alfalfa) no exhibieron concentraciones detectables de los plaguicidas analizados. Por otra parte se destaca que las muestras de agua de pozo presentaron concentraciones de Cipermetrina y Endosulfanes mayores a niveles guía de calidad de referencia. El compartimiento suelo fue la matriz ambiental más afectada, determinándose en el 100% de las muestras concentraciones detectables de plaguicidas, siendo cuantitativamente más importantes el herbicida Glifosato (y su metabolito AMPA) y los insecticidas Clorpirifos y Cipermetrina. El suelo correspondiente al campo donde se practica agricultura convencional presentó las mayores concentraciones de plaguicidas.

Tabla 2. Concentraciones de todos los plaguicidas estudiados en agua (ng/ml) y suelo (ng/g de peso seco)

AGUA *Concentración (ppb)*	Glifosato + AMPA	Atrazina	Clorpirifos	Endosulfanes	Lambacialotrina	Cipermetrina	Epoxiconazol
Red-**S1**	<1,0	<0,1	0,01	<0,003	<0,003	<0,003	0,01
Bebedero-**S1**	<1,0	<0,1	<0,003	0,01	<0,003	<0,003	0,01
Pozo-**S1**	<1,0	<0,1	<0,003	0,03	<0,003	0,04	0,21
Red-**S2**	<1,0	<0,1	0,01	<0,003	<0,003	<0,003	0,01
Pozo Molino-**S3**	<1,0	<0,1	<0,003	0,03	0,01	<0,003	0,29
SUELO *Concentración (ppb)*							
Campo alfalfa-**S1**	559,2	S/D	6,2	4,6	< 0,25	< 0,25	23,1
Patio escuela-**S2**	112,9	S/D	24,2	8,3	< 0,25	< 0,25	4,9
Campo maíz-**S3**	628,7	S/D	95,0	8,4	< 0,25	632,5	35,6

Se esperan futuros muestreos con incorporación de otras matrices, sitios y un mayor espectro de plaguicidas a analizar, para obtener una caracterización más detallada del lugar y de esta manera poder contribuir al debate sobre el modelo agrícola hegemónico y la factibilidad de producir con técnicas agroecológicas, aportando conocimiento necesario que genere herramientas de intervención en la mejora de la calidad de vida de la población.

Referencias bibliográficas

APHA-AWWA-WEF (1998). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewaters. 20TH EDITION. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington.

Aradas ME, Carrancio L (20110). Conflictos socio ambientales y desarrollo local en poblaciones del sur de Santa Fe. INTA – Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. Información técnica cultivos de verano. Campaña 2010 Publicación Miscelánea nº 118.

Association of Official Agricultural Chemists, (2007). Official Method 2007.01 Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate. AOAC International

ASTM, 2010. Método D1739-98Standard Test Method for Collection and Measurement of Dustfall (Settleable Particulate Matter).

CASAFE (2012). Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. En línea: www.casafe.org.ar [Consultado 20/05/2015].

Demetrio P (2012). Estudio de efectos biológicos de plaguicidas utilizados en cultivos de soja RR y evaluación de impactos adversos en ambientes acuáticos de agroecosistemas de la región pampeana. Tesis Doctoral, La Plata, 146pp.

Defensoría del Pueblo de la provincia de Bs As (DP), Universidad Nacional de La Plata (UNLP) (2015). Relevamiento de la utilización de agroquímicos en la provincia de Buenos Aires, mapa de situación e incidencia sobre la Salud, 532pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

INTA, 2012. Evolución del mercado de herbicidas en Argentina. Instituto de Ingeniería rural, economía y desarrollo agroindustrial 1(2):1-5, Buenos Aires

Leff, 2006. La ecología política en América Latina. Un campo en construcción, en: Alimonda H, (comp.) Los tormentos de la materia, CLACSO, Buenos Aires, 21:39pp.

Lozowicka B, Jankowska M, Rutkowska E, Kaczynki P, Hrynko I (2012). Comparison of extraction techniques by matrix solid phase dispersion and liquid-liquid for screening, 150 pesticides from soil, and determination by gas chromatogrphy. Pol.J.Environ.Stud, 21(4):973-992.

Ministerio del Interior y Transporte (MIT) (2015). En línea: www.mininterior.gov.ar [Consultado 22/05/2015].

Organización Mundial de la Salud (2006). Guías para la calidad del agua potable, primer apéndice de la tercera edición, volumen 1, 398pp.

Pérez M, Scala MR, Mascotti M, Pérez RA, Faure D; Giordano G; Gaudino CA; Beccaria F; Molfino I, Bertone C, (2015). Los márgenes de los centros: transformaciones en los bordes urbano-rurales (BUR) en localidades agrarias pampeanas. A presentar en el V Congreso Latinoamericano de Agroecología, 7-9 de octubre 2015. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales- UNLP.

Plan estratégico provincial (PEP), Santa Fé (2008).

Primost JE (2013). Estudio de niveles ambientales de glifosato y AMPA en una zona modelo de intensa actividad agrícola en los alrededores de Urdinarrain, Entre Ríos. Tesis para optar al título de Licenciada en Química y Tecnología Ambiental. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Exactas.

Propersi P, Zuliani S, Santecchia M, Pérez R, Pérez M (2013). Construcción de cadenas cortas de valor. Pasteurización de leche agroecológica en el Municipio de San Genaro, Santa Fe. Actas VIII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. CABA. 29 octubre al 1 noviembre de 2013.

USEPA (1986). Test methods for evaluating solid waste. Vol I, Sec. B, Method 3500 (Organic Extraction and Sample Preparation) SW-846, United States Environmental Protection Agency, Washington DC.

A4-319 Evaluación de la cobertura del suelo en agroecosistemas irrigados de zonas áridas (Departamento Iglesia, San Juan)

Autora: Lic. Marisel Inojosa

(Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales-Universidad Nacional de San Juan) mariselinojosa@yahoo.com.ar

Resumen
Los agroecosistemas, son sistemas complejos, requiere que sean abordados teniendo en cuenta las interacciones de todos sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. Es necesario no sólo marcos conceptuales sino también metodológicos para su evaluación; en este sentido la Agroecología aporta un enfoque innovador. Algunossistemas agrícolas son de gran relevancia, como los de zonas áridas, por encontrarse bajo condiciones agroecológicas adversas, y porque han sido poco estudiados. Este trabajo, tiene como objetivo presentar una propuesta metodológica para evaluar la cobertura vegetal en los agroecosistemas del valle árido de Iglesia, se diseña un indicador de sustentabilidad y un ajuste a éste, denominado “factor de corrección”. El principal resultado muestra que el indicador arrojó valores bajos de sustentabilidad, reflejando la variación interanual de la cobertura. Este indicador y su factor de corrección, son claves para evaluar el manejo en agroecosistemas de zonas áridas.
Palabras claves: indicador; sustentabilidad; cobertura vegetal.

Abstract
Agro-ecosystems are complex systems required to be addressed taking into account the interactions of all its physical, biological and socioeconomic components. Not only conceptual, but also methodological framework for evaluation is needed; in this sense Agroecology provides an innovative approach. Some agricultural systems are of great importance, such as arid, being under adverse ecological conditions, and because in general have been little studied. This work aims to present a proposal to evaluate the vegetative cover in arid agro Valley Church, an indicator of sustainability is designed and an adjustment is presented to it, in what is called "correction factor". The design of the indicator "land cover", as well as the correction factor is key to evaluate management in arid agro-ecosystems.
Keywords: indicator; sustainability; land cover.

Introducción

Los agroecosistemas, son sistemas complejos, razón por la cual el manejo sustentable de estos, requiere que sean abordados teniendo en cuenta las interacciones de todos sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. La Agroecología, como enfoque, es definida como el desarrollo y aplicación de la teoría ecológica para el manejo de los sistemas agrícolas, de acuerdo a la disponibilidad de recursos (Sarandón *et. al*, 2014).

La Agroecología no sólo debe aportar marcos conceptuales y teóricos, sino también herramientas y metodologías para la evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas. Algunos de estos sistemas son de gran relevancia, como los de zonas áridas, por encontrarse bajo condiciones agroecológicas adversas, y porque en general han sido poco estudiados; especialmente bajo un enfoque sistémico (Inojosa, 2009).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En este sentido, el presente trabajo se enmarca en un estudio con el fin de diseñar una metodología orientada a evaluar y comparar agroecosistemas de pequeños productores de una comunidad en el valle árido de Iglesia, conjugando indicadores de diversos aspectos (Inojosa, 2009). Particularmente el manejo del suelo y la cobertura vegetal son de gran importancia desde el punto de vista ecológico. Aunque existe un fuerte factor cultural en el manejo de los cultivos, y por ende en la cobertura vegetal que hacen los productores en los agroecosistemas, hay también un gran condicionamiento ambiental en el manejo de la estacionalidad de los cultivos. Es decir, la cobertura de los suelos tiene grandes variaciones estacionales dentro de un mismo año e incluso a nivel interanual.La importancia de la cobertura vegetal, especialmente en zonas áridas radica en el hecho de que ayuda a fijar el suelo evitando las pérdidas por erosión (física y química), como también otros beneficios ecológicos, tales como la disminución de las pérdidas de humedad por evaporación, aporte de materia orgánica y amortiguación del efecto de la alta radiación solar.

Este trabajo, tiene como objetivo presentar una propuesta metodológica para evaluar la cobertura vegetal en los agroecosistemas del valle árido de Iglesia. Para lo cual se diseña un indicador de sustentabilidad, se presenta un ajuste a éste, en lo que se denomina “factor de corrección” para que éste refleje con mayor eficiencia el valor como variable. Finalmente se hace una “puesta a prueba” de este indicador para ver su aplicabilidad real y se proponen algunas recomendaciones producto de esta experiencia.

Metodología

El área de estudio, valle de Iglesia, se encuentra al NO de la provincia de San Juan, es una depresión intermontana ubicada entre los 1.200 y 1.700 msnm (Karlin *et al*., 2006). El clima es árido-desértico con grandes amplitudes térmicas, la precipitación media anual es cercana a los 52 mm, de ocurrencia estival principalmente (Damiani, 2002).

En todo el valle de Iglesia, la actividad agrícola-ganadera es importante ya que es aquí donde se encuentran los oasis irrigados (por cursos superficiales de agua y por vertientes) de diversos parajes y localidades (Karlin *et al*., 2006).

El estudio se realizó en la comunidad de Malimán; esta es una de las comunidades de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional San Guillermo, en el Departamento Iglesia. La actividad agropecuaria en Malimán es diversa, ya que cultivan diferentes especies para abastecer el consumo familiar y los excedentes para la comercialización. La cría de animales (caprinos, ovinos y vacunos) se desarrolla en sistemas extensivos, combinándose estacionalmente, las áreas de pasturas naturales (vegas cordilleranas y valles de altura) con el encierre en corrales para ser alimentados con forraje cultivado. También realizan otras actividades como: apicultura, curtido de cueros, dulces y conservas, tejidos al telar, cultivos de especies aromáticas y medicinales; todas estas producciones destinadas a la venta.

Se trabajó con cinco sistemas productivos familiares, cuyas características generales son las antes mencionadas, variando la superficie entre 2 y 7 hectáreas (de las cuales no todas están bajo riego), como así también varía la diversidad cultivada y el ganado que poseen.
Posteriormente, para el relevamiento de la información relacionada con los recursos naturales, se realizaron croquis y recorridas de los sistemas productivos junto a los productores y se realizaron entrevistas semi-estructuradas, con el fin de relevar información para la construcción del indicador cobertura del suelo; en este sentido los productores identificaron los puntos críticos desde el punto de vista del manejo y la sustentabilidad.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para el diseño del indicador cobertura del suelo se tomó como referencia la metodología planteada por Sarandón (2002, 2006), y Cáceres (2006). Este último plantea, que la construcción de indicadores debería ir acompañada en algunos casos de sus respectivos "ajustes" como variables, con el fin de que estos reflejen de mejor manera el contexto y la realidad socioeconómica y agroecológica de un sistema de manejo.
Se determinaron las escalas de sustentabilidad del indicador y el factor de corrección con en el fin de ajustar su valor.

Finalmente, el indicador cobertura del suelo fue aplicado en los agroecosistemas con la finalidad de ponerlo a prueba en "condiciones reales" de campo. Fruto de esta puesta a prueba del indicador, se hicieron algunas recomendaciones metodológicas para futuros estudios de este tipo en zonas áridas.

Resultados y discusión
Indicador de sustentabilidad: Cobertura del suelo

Hace referencia a la cobertura vegetal total de cultivos en el predio, como consecuencia de la suma de las coberturas parciales de cada parcela en que se divide todo el predio. De esta manera, el porcentaje de cobertura total para el predio se estimó sumando las coberturas de cada una de las parcelas. Sólo se tuvo en cuenta la cobertura vegetal de cultivos y no otra como podría ser arbórea y vegetación natural no cultivada, dentro del agroecosistema. Los valores del indicador „cobertura del suelo" son los siguientes:
0. Cobertura menor al 30%.
1. Cobertura de 30% a 60%.
2. Cobertura de 60% a 90%.
3. Cobertura mayor al 90%.

Si bien los valores propuestos para cada categoría fueron adecuados para la zona de estudio, éstos presentan variaciones estacionales (intra-anuales) como producto de las prácticas tradicionales de manejo que realizan los productores en los agroecosistemas a lo largo del año. Es por esto que –de alguna manera- deben contemplarse las variaciones estacionales en el % de cobertura vegetal total (Inojosa, 2009).

Para ajustar los valores de este indicador y por consiguiente su adecuada interpretación, se propone como factor de corrección la „variación anual de la cobertura vegetal". Para este factor de corrección se propone usar las siguientes categorías:
Cobertura alta (+2): se realizan cultivos las cuatro estaciones del año.
Cobertura media (0): se realizan cultivos principalmente en las dos estaciones del año: invierno y verano.
Cobertura baja (-2): se realizan cultivos sólo en una estación del año (verano).

Una vez que se aplicó el indicador „cobertura del suelo", al valor final de este indicador se le computaron los valores de: +2, 0, -2 como factor de corrección, según la práctica típica para cada caso en relación a la estacionalidad de sus cultivos. De esta forma, frente a un caso cuyo sistema tiene una cobertura del 90%, lo cual representa en la escala de sustentabilidad un valor de 3, se le restarán 2 puntos en caso de realizar sólo cultivos en verano (ya que sólo en esta época el suelo estará cubierto), lo cual dará lugar a que el indicador tenga finalmente un valor de 1. El caso inverso podría darse cuando, teniendo una cobertura entre el 30 y el 60 % (es decir valor 1), ese predio está cubierto todo el año (las cuatro estaciones).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De esta forma, los factores de corrección pretenden ajustar el valor absoluto de la cobertura en función de la mayor o menor permanencia de la misma a lo largo del año, lo cual –desde el punto de vista de la sustentabilidad agroecológica- es tanto o más importante que la superficie cubierta.

Como parte de esta puesta a prueba del indicador, fue aplicado para evaluar la cobertura del suelo en los 5 agroecosistemas familiares, cuyos valores arrojados por este se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1: valores del indicador cobertura del suelo, en los 5 agroecosistemas estudiados.

INDICADOR	Agroecosistema 1	Agroecosistema 2	Agroecosistema 3	Agroecosistema 4	Agroecosistema 5
Cobertura del suelo	0	1	0	-2	-1

Como se puede ver en la Tabla 1, los valores del indicador de sustentabilidad cobertura del suelo son bajos en todos los agroecosistemas. Lo que significa que sólo se realizan cultivos en una estación del año (verano), en la cual la cobertura vegetal de cultivos es prácticamente total. De esta forma, el factor de corrección aplicado para este indicador ayuda a reflejar adecuadamente la variación intra-anual de la cobertura de los suelos, no pudiendo considerarse como sustentable –aun cuando la cobertura del suelo sea del 100%- debido a que ésta se encuentra presente sólo en una época del año.

La variación de la cobertura de cultivos durante el año tiene como consecuencia la existencia de suelos desprovistos de vegetación durante importantes períodos. Esto tiene desventajas significativas en términos de disminución de la calidad del suelo (desde el punto de vista físico, químico y biológico).

Conclusiones

El diseño del indicador biofísico “cobertura del suelo”, es clave para evaluar las prácticas de manejo en agroecosistemas bajo riego de zonas áridas. Debido a que la cobertura vegetal de cultivos varía abruptamente (de altos a muy bajos o nulos porcentajes) a lo largo del año. Las estaciones donde comúnmente se realizan cultivos son en primavera-verano, mientras que en otoño-invierno los suelos se dejan desprovistos de cultivos. Aunque en esta práctica existe un fuerte factor cultural que determina este tipo de manejo, también las condiciones agroecológicas de la zona hace que sea muy difícil realizar cultivos de invierno debido a las condiciones adversas, principalmente las bajas temperaturas, los vientos típicos de la zona (zonda) y las heladas a destiempo.

Este estudio ha demostrado que el Factor de Corrección “variación anual de la cobertura vegetal” como propuesta metodológica para este indicador, es bastante adecuado y útil para un evaluar la sustentabilidad en un momento dado como así también para hacer un monitoreo en el tiempo.

Para futuros estudios, es conveniente considerar en este indicador la cobertura vegetal espontánea (no cultivada) que se encuentra dentro del sistema productivo (malezas, forestales, herbáceas, entre otras). Es decir, desde el punto de vista de la sustentabilidad agroecológica la vegetación no cultivada cumple funciones ecológicas importantes (como el control de plagas, polinización).

Referencias bibliográficas

Cáceres D (2006) Programa de Monitoreo de Explotaciones de Pequeños Productores Agropecuarios asentados en la Reserva Hídrica Provincial Pampa de Achala. Informe final. Administración de Parques Nacionales, Córdoba, Argentina. 209 pp.

Damiani O (2002) Sistemas de riego Prehispánicos en el Valle de Iglesia, San Juan, Argentina, en: Multequina Nº 11, pp. 1-38.

Inojosa M (2009) Diseño y uso de indicadores de sustentabilidad para evaluar agroecosistemas bajo riego de pequeños productores. El caso de la comunidad andina de Malimán, departamento Iglesia, San Juan.Tesis de Grado de Licenciatura en Biología. FCEFyN –UNSJ.151 pp.

Karlin U et. al. (2006) Huellas de Identidad: Uso y conservación de las plantas en Tudcum, Malimán y Angualasto. San Juan: EFU -Editorial de la Fundación de la Universidad Nacional de San Juan-. 74 pp.

Sarandón, SJ. (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la agricultura intensiva de la Revolución Verde, en Sarandón, Santiago J. (ed.) Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable. La Plata: Ediciones Científicas Americanas, pp. 393-414.

Sarandón SJ, MS Zuluaga, R Cieza, C Gómez, L Janjetic, E Negrete (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores, en: Agroecología. Vol. 1, pp. 19-28. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.

Sarandón, SJ y CC Flores (editores) (2014) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014. 467 pp.

A4-339 Receptividad agroecológica y posibilidades de adaptación al cambio climático en la microcuenca de la Quebrada Cune (Colombia)

Rubén Darío Londoño Pérez

Universidad de La Salle. Bogotá, D.C, Colombia rlondono@unisalle.edu.co

Resumen
En esta investigación se determinaron la Receptividad Agroecológica (RAE) y las Posibilidades de Adaptación al Cambio Climático (PACC) de la microcuenca de la quebrada Cune. Se hizo una evaluación de tierrasa los sistemas productivos (SP) con el software ALES bajo el esquema FAO, se les calculó la RAE mediante un algoritmo *ad hoc* y se les determinóla PACC. En general, la RAE es de media a baja, con predominio de las medias. Los SP así calificados utilizan una o varias prácticas agroecológicas tales como barreras rompe vientos, incorporación de vegetación, sinergismos, asociaciones simbióticas y rotación de cultivos; no obstante, presentan baja productividad por condicionamientos naturales y malas prácticas agrícolas. La PACC es baja por el propio comportamiento de la RAE. Se trata de SP vulnerables a fluctuaciones sensibles de la temperatura y la precipitación; por lo cual, son sistemas insostenibles con muy bajo nivel de productividadtanto en épocas de sequía,como delluvias fuertes.
Palabras clave: agroecología; cambio climático; evaluación de tierras.

Abstract
In this research it was determined the Agroecological Receptivity (AER) and the Possibilities for Adaptation to Climate Change (PACC) in the micro watershed of the creek The Cune. FAO scheme, was calculated the AER through an ad hoc algorithm and they were determined the PACC. In general, the AER is medium to low, with predominance of the middle. The PSwith this qualified use one or more ecological practices such as windbreaks, incorporating vegetation, synergism, symbiotic associations and crop rotation; however, they have low productivity because of natural conditions and bad agricultural practices. The PACC is low for the AER's behavior. It is a question of vulnerable PS to sensitive fluctuations of the temperature and the rainfall; for which, they are untenable systems with very low level of productivity so much in periods of drought, as of strong rains.
Key words: agroecology, change climate, land evaluation.

Introducción

El presente trabajo se orientó a la determinación de la Receptividad Agroecológica (RAE) y las Posibilidades de Adaptación al Cambio Climático (PACC) de los Sistemas Productivos(SP) de la microcuenca, con el fin de establecer su aptitud para adoptar, mantener o potenciar prácticas de manejo y arreglos agroecológicos que incentiven el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático.

Si bien no existen evidencias objetivas, experimentales o estadísticas de los efectos que ha producido el cambio climático en la microcuenca, se considera que la transformación o adopción de Sistemas Productivos Agroecológicos (SPAE) constituyen una estrategia apropiada para hacerle frente a los efectos del cambio climático. Prácticas como la recuperación de la cubierta vegetal con estratos arbóreos y con diferentes arreglos espaciales, la rotación de cultivos, la implementación de policultivos, el manejo orgánico del suelo y la labranza mínima o labranza cero, hoy por hoy se consolidan como evidencias que

contribuyen a elevar los niveles de captura de CO_2, de modificar el albedo en beneficio de una mayor absorción de la energía solar, del mantenimiento de unas condiciones de humedad ambiental y edáfica apropiadas, tanto para el crecimiento de las plantas como para la regulación de la escorrentía superficial y sub superficial y la detención de los procesos de desertificación que se ve estimulado por la erosión del suelo.

De acuerdo con lo anterior, la PACC de los agroecosistemas diseñados o transformados a SPAE y, de la propia cuenca hidrográfica en donde estos se localizan, son, en consecuencia, una función de la RAE.

Metodología

Aparte de seguirel proceso lógico para el diseño e implementación de sistemas productivos agroecológicos, en el presente estudio se incluyeron los conceptos de RAE yPACC, dentro de la siguiente secuencia metodológica: i) subdivisión en subcuencas, ii) zonificación de la microcuenca, iii) evaluación de tierras tipo FAO (1976), iv) cálculo de la RAE y, v) determinación de laPACC.

Para que un agroecosistemasea calificado o potenciado como un SPAE es necesario, en principio, identificar aquellas condiciones y prácticas de manejo que respondan a todos y cada uno de los principios agroecológicos, los cuales fueron reunidos en el presente estudio bajo el concepto de *Receptividad Agroecológica(RAE)*, que fue creado para su aplicación práctica a través de un algoritmo matemático*ad hoc*.

Específicamente, la RAE se define como la aptitud que presentan los agroecosistemas para adoptar, mantener o potenciar arreglos espaciales y prácticas agroecológicas como estrategia para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, sobre la base de su condición ambiental, sus niveles de productividad, su grado de conservación actual y los patrones culturales de las comunidades humanas. En este orden de ideas, se considera que la RAE es determinante de laPACC.

Con base en los principales principios agroecológicos, se propone la siguiente expresión matemática para el cálculo de la RAE:

$$RAE = f(RP, CN, AB, MMC, BDF, MP, DEX, BPM, NCU, RT, SERO)$$

En donde:

RP: Receptividad del productor
CN: Ciclaje de nutrientes
AB: Acción biológica
MMC: Manejo de microclima
MP: Manejo de plagas
DEX: Dependencia de entradas externas
BPM: Buenas prácticas de manufactura
NCU: No conflicto de uso del suelo
RT: Receptividad tecnológica
SERO: Susceptibilidad a la erosión

La formulación matemática del algoritmo creado para la determinación de la RAE corresponde a una ecuación de tipo lineal en donde C es una constante y a, b, c,….,z., son las variables independientes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

$$\boldsymbol{RAE = C(a + b + c + d + \cdots + z)}$$

De acuerdo con lo anterior, la ecuación para el cálculo de la *Receptividad Agroecológica (RAE)* queda expresada de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{RAE = (RP) * (CN + AB + MMC + BDF + MP + DEX + BPM + NCU + RT + SERO)}$$

Es importante resaltar que *RP* es la constante que valida la ecuación, ya que para que exista RAE es necesario que su valor sea 1. Las demás variables (CN, AB, MMC, etc.) pueden tomar valores de 0, 1 ó 2.De acuerdo con lo anterior, se establecieron los siguientes rangos para la calificación de la RAE de cada SP evaluado (Tabla 1).

TABLA 1. Clasificación de Receptividad Agroecológica (RAE).Fuente: Autor, 2014.

Calificación	Valor	Característica
Nula	0	No existe receptividad por parte del productor para implementar prácticas de manejo agroecológico dentro de su SP y, por lo tanto, no se puede aplicar la ecuación. Su RAE es, por lo tanto, nula.
Baja	1 –5	Existe baja RAE en el SP, puesto que se aplica al menos una práctica de manejo agroecológico de forma intencionada; sin embargo, presenta limitaciones ambientales, técnicas y económicas que hacen que el sistema sea insostenible.
Media	6 – 14	Existe una RAE media en el SP, ya que aplica de manera intencionada prácticas de manejo como barreras rompe vientos, incorporación de especies vegetales, promoción de sinergismos y asociaciones simbióticas, rotación de cultivos, incorporación de cubierta vegetal, entre otras; sin embargo, presenta baja productividad.
Alta	15 – 20	Existe una RAE alta en el SP, ya que se aplican prácticas de manejo que cumplen con todos los principios agroecológicos y no presenta conflictos de uso de la tierra. Además, posee receptividad tecnológica, mecanismos que controlan procesos erosivos, buenas prácticas de manufactura con alta productividad y no dependen de entradas externas.

La PACC se define como la resistencia, capacidad de recuperación y/o adaptación de los SP a los cambios que pueden resultar de la variabilidad climática o del cambio climático. Mide la respuesta de los SP a la variación climática ocasionada por causas naturales y antropogénicas.El principal supuesto del presente estudio es que los SP pueden responder favorablemente a las variaciones de los parámetros climatológicos mientras cumplan con los principios de la agroecología.

De acuerdo con Pabón (2011), el cambio climático para la microcuenca estaría representado por un aumento de 1°C a 2°C de temperatura, un cambio menor en la humedad relativa, un aumento del 10% en la precipitación y cambios menores en la evapotranspiración.

De acuerdo con Altieri (1996), prácticas agroecológicas como la regulación del agua, promoción del ciclo de nutrientes, manejo del microclima, incremento de la diversidad funcional y manejo biológico de plagas, entre otros, aumentan la complejidad de los SP y les

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

confiere una mayor resiliencia al cambio climático. Por lo tanto y, tal como se afirmó en apartes precedentes, la PACC dependerá del grado de la RAE (Tabla 2).

TABLA 2. Posibilidades de adaptación al cambio climático según la RAE. Fuente: Autor, 2014.

RAE	PACC
Nula	SPen los cuales el productor no tiene ningún interés en aplicar prácticas de manejo agroecológico. Al no existir RAE, la PACC es de escasa a nula.
Baja	SP que aplican al menos una práctica de manejo agroecológico, lo que los hace vulnerables y débiles ante considerables fluctuaciones de la temperatura y la precipitación. Son sistemas insostenibles con muy bajo nivel de producción y rendimiento, en épocas de sequía o de lluvias fuertes.
Media	SP con prácticas agroecológicas mínimas y/o poco eficientes. Su PACC, resistencia y recuperación es mayor a los sistemas productivos con baja RAE, pero las tasas de producción y rendimiento son bajas en eventos climáticos extremos.
Alta	SP que aplican estrategias basadas en agroecología y, por lo tanto, poseen alta capacidad de resistencia, recuperación y adaptación a la variación climática. El uso de prácticas agroecológicas aumenta la complejidad de los SP, haciéndolos más adaptables y resistentes al cambio climático. Tienen tasas de rendimientos más estables y su productividad se ve menos afectada durante las sequias y otros eventos climáticos extremos, en comparación a los SP convencionales.

Resultados y discusión

La totalidad de las tierras de la microcuenca presenta conflictos de uso para los SP actuales, ya que se encuentran limitadas por pendientes pronunciadas, texturas finas, baja retención de humedad, pedregosidad en superficie, susceptibilidad a la erosión y baja fertilidad.

Solamente la *quinua* y la *leucaena* presentan aptitud de uso moderada, aunque restringida a una unidad de tierra. Los demás tipos de utilización de la tierra presentan, para todas las unidades de tierra, aptitud marginal o aptitud nula (Tabla 3).

TABLA 3. Clases de aptitud de las tierras evaluadas. Fuente: Autor, 2014.

TUT	MQBe	MQKd	MQSg	MQVe&MQVf	MVNa
Caña Panelera	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A3**
Café	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A3**
Cítricos	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A3**
Quinua	**A3**	**A3**	**A3**	**A3**	**A2**
Leucaena	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A2**
Granado Bovino	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A2**
Porcino	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A3**
Aves de Corral	**A3**	**A3**	**N**	**N**	**A3**

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La RAE mínima, que es de cero unidades, fue obtenida por cinco SP que representan el 13% del total de éstos. Se caracterizan tanto por el desinterés del productor, como por la incapacidad para adoptar prácticas agroecológicas. Tienen muy baja capacidad tecnológica y, en su mayoría, son SP dedicados a una sola actividad. No hacen manejo sanitario de residuos sólidos ordinarios, no poseen sistema de tratamiento de aguas servidas y tampoco cuentan con acceso a agua potable.

El 40% de los SPpresenta una RAE baja (1-5 unidades) yel 47% una RAE media (6-14); en general, presentan niveles muy bajos y bajos de productividad.

Sólo un SP obtuvo el máximo valor de RAE (20 unidades). Se encuentra ubicado en la parte baja de la microcuenca sobre una superficie relativamente plana, con incorporación antigua de prácticas de manejo que responden a más de un principio agroecológico.

Ya que existe un importante acervo de conocimientos sobre las relaciones que existen entre la agricultura y el cambio climático, deberían potenciarse estudios específicos y de un gran nivel de detalle espacial, centrados en temas relacionados con el manejo del agua para la agricultura y el consumo humano, bajo condiciones de variabilidad y posible cambio climático.

De manera solidaria con la última recomendación, debería realizarse un estudio científico para documentar el estrés climático de la micro cuenca de la Quebrada Cune, con el fin de que sus resultados sean manejados como una alerta que sirva para detener su proceso de desertificación y también disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático.

Referencia bibliográfica

Aguirre, Z. (2004). *Manual de prácticas agroecológicas de los Andes ecuatorianos*. Ecuador: Instituto de Recostruccion Rural.

Altieri, M.A. (1996).*Un enfoque agroecológico para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles para los pequeños agricultores andinos*. MAG-FAO-CIP-IICA-UNEP-CONDESAN. Quito, Ecuador. 33 páginas.

FAO (1976).*Publicaciones de la FAO sobre Evaluación de Tierras.* Recuperado el 17 de Enero de 2013. De: http://www.fao.org/nr/land/land-policy-and-planning/eval/en/.

Pabón J.D. (2011). *El cambio climático en la región de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.* Universidad Nacional de Colombia - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D.C., 128 páginas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-354 Sustentabilidade socioeconômica de comunidades negras rurais do Semiárido Brasileiro frente à degradação ambiental e as pressões socioambientais locais.

Luclécia Cristina Morais da Silva, UNIVASF, lucrisms@gmail.com
(Bióloga e Mestre em Antropologia)
Moisés Felix de Carvalho Neto, UNIVASF, moises.fcn@gmail.com
(Engenheiro Agrônomo e Mestrando em Produção Vegetal com ênfase em Agroecologia).

Resumo
Na região do semiárido nordestino, Brasil, existem muitas comunidades negras rurais que têm sido impactadas por projetos governamentais diversos e pelo crescente desmatamento da vegetação nativa e processo de desertificação da caatinga. Tais impactos têm contribuído para intensificar o período de estiagem na região e para modificar as práticas agrícolas tradicionais dessas populações. A pesquisa traz mais especificadamente os resultados de pesquisas etnográficas, com uso de entrevistas semiabertas, em duas comunidades negras rurais: a primeira no município de Orocó e a segunda no município de Cabrobó, na região Nordeste do Brasil e teve como objetivo compreender como a degradação ambiental tem contribuído para a intensificação da seca na região, na perda dos hábitos culturais desses grupos sociais que tentam perpetuar a cultura agrícola sustentável de seus antepassados em meio às diversas transformações sociais e econômicas vivenciadas. Atualmente essas comunidades buscam se inserir em projetos de valorização de suas práticas produtivas sustentáveis e também diminuir a emigração existente entre as famílias locais.
Palavras chave: comunidades tradicionais; mudanças climáticas; degradação ambiental; nordeste do Brasil.

Abstract
In the region's semi-arid northeast, Brazil, there are many rural black communities that have been impacted by various government projects and the growing deforestation of native vegetation and desertification of the savanna process. Such impacts have contributed to intensify the dry season in the region and to change traditional agricultural practices of these populations. The research brings more specifically the results of ethnographic research, using semi-open interviews in two rural black communities: the first in the city of Orocó and the second in the city of Cabrobó, in northeastern Brazil and aimed to understand how the degradation environment has contributed to the intensification of drought in the region, the loss of the cultural habits of these social groups trying to perpetuate sustainable agricultural culture of their ancestors among the various social and economic transformations experienced. Currently these communities seek to enter in recovery projects of their sustainable production practices and also decrease the existing emigration among local families.
Keywords: traditional communities; climate changes; environmental degradation; Northeastern Brazil.

Introdução
O critério de crescimento econômico difundido na atualidade não tem levado em consideração a sustentabilidade socioeconômica das populações tradicionais rurais e muitas ações e projetos governamentais em muitas localidades tem gerado degradação ambiental e dificultado a perpetuação dos hábitos culturais desses grupos sociais.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

As comunidades possuíam uma prática produtiva tradicional a partir dos conhecimentos empíricos dos agricultores e a partir de práticas agroecológicas e sustentáveis. No entanto, devido aos longos períodos de seca que se estendem desde 2010, muitos agricultores migraram para a agricultura irrigada e com uso de defensivos agrícolas.

Assim, o objetivo da pesquisa foi compreender como a degradação ambiental tem contribuído para a seca da região e tem influenciado na mudança dos hábitos tradicionais agrícolas, transformando a vida social e econômica dessas populações.

Metodologia

Na pesquisa foi realizada uma revisão de bibliografia sobre as áreas de estudo e também incursões em campo. Foi priorizado o método qualitativo, pois segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1999), as concepções, crenças e valores das pessoas são revelados a partir de análises interpretativas. Os procedimentos utilizados visaram fazer uma comparação entre as comunidades pesqueiras e relatar os principais problemas vivenciados pelos pescadores dessas duas localidades. Foram realizadas pesquisas etnográficas em duas comunidades quilombolas existentes nos municípios de Cabrobó e Orocó, no ano de 2013.

O estudo se concentrou no semiárido de Pernambuco, região Nordeste do Brasil, na Mesorregião do São Francisco que abrange as microrregiões de Petrolina e Itaparica. Os dados da pesquisa se concentraram sobre os municípios de Orocó e Cabrobó, ambos mais diretamente impactados pelo projeto de Transposição do Rio São Francisco. Os municípios de Orocó e Cabrobó possuem respectivamente 13.180 hab. e 30. 873 hab. segundo dados do IBGE (2010). O primeiro possuindo uma área territorial de 554,7 Km^2 e o segundo 1.623,1 Km^2.

O município de Orocó tem por base a agricultura como principal fonte de renda (com plantio de lavouras temporária e permanente), também predomina no município a indústria, o setor de serviços e a agropecuária (IBGE, 2010). O município de Cabrobó tem por base a agricultura como principal fonte de renda, sendo responsável por 60% da produção de arroz em todo estado e por 17% da produção de cebolas. Além disso, há ainda o cultivo de feijão, banana, melancia, milho, manga e tomate, além da atividade pecuária, com destaque para a caprinocultura extensiva. Além da agricultura com plantio de cultivos temporários e permanentes, também predomina no município de Cabrobó a indústria e o setor de serviços (IBGE, 2010).

Os municípios de Orocó e Cabrobó fazem parte da Região Hidrográfica do Rio São Francisco, que de acordo com a Agência Nacional das Águas (ANA, 2012), compõe 06 estados: Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Goiás, além do Distrito Federal. Com 2.700 km, o Rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e escoa no sentido Sul-Norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para o Sudeste, chegando ao Oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe. A região hidrográfica, por sua extensão e distintos ambientes, é dividida em quatro sub-regiões: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco.

A região onde se localizam os municípios de Orocó e Cabrobó localiza-se no semiárido nordestino e faz parte do Polígono das Secas, que abrange boa parte do Nordeste (SOARES, 2012). Por conta de um clima caracterizado por uma irregular distribuição da precipitação, elevadas temperaturas mensais, altas taxas de evapotranspiração e déficit

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

hídrico permanente, ambas as localidades possuem um ambiente susceptível ao processo de desertificação (Ministério do Meio Ambiente, 2007).

As entrevistas semiabertas realizadas se concentraram em duas comunidades negras rurais: Cruz dos Riachos (localizada em Cabrobó) e Águas do Velho Chico (localizada em Orocó). A comunidade Cruz dos Riachos localiza-se próximo ao rio São Francisco e é cortada por dois grandes riachos (riacho Grande e riacho Ouricuri) que desde 2010 estão completamente secos. Possui cerca de 150 famílias que sobrevivem, atualmente, basicamente da agricultura. A comunidade Águas do Velho Chico localiza-se a margem do rio São Francisco e é formada por cinco povoados denominados: Umburana, Remanso, Caatinguinha, Mata de São José e Vitorino. Possui cerca de 480 famílias que sobrevivem, atualmente, basicamente da agricultura.

Resultados e discussões

Na Região Nordeste do Brasil existem muitas comunidades negras rurais que têm uma intrínseca relação com a natureza e os bens naturais, mas o desmatamento da região tem contribuído para tornar os riachos circunvizinhos intermitentes e, assim as comunidades negras rurais atualmente depende da irrigação para realizar a prática agrícola. A sazonalidade das lavouras já não é mais a mesma e, muitos homens saíram para trabalhar na construção civil em outros estados brasileiros.

Nas comunidades existem predominantemente plantações de cebola, feijão e melancia, pimentão, melão, coentro, milho, tomate, etc. O principal cultivo e de maior comercialização é o de cebola e melancia, sendo os demais, geralmente, para consumo da própria comunidade e para venda de excedentes na feira municipal do município que acontece todos os sábados.

Cerca de metade da colheita do milho é utilizada na própria comunidade para alimentar os animais, assim como o feijão, que em sua maioria serve ao consumo interno da comunidade com venda dos excedentes na feira livre do município. Existem ainda outros cultivos que também são apreciados pela comunidade, contudo, são menos praticados devido ao seu valor comercial ser baixo e por conta do período extenso de espera pela colheita, como por exemplo, a mandioca.

A comunidade quilombola de Cruz dos Riachos, assim como a maioria dos pequenos agricultores, sofre com a falta de autonomia em sua própria segurança alimentar e nutricional. Algo que poderia ser plantado na comunidade tem que ser comprado na feira livre municipal já que a terra da comunidade é pouca e sem fontes de água. Muitos integrantes da comunidade não possuem roça própria, trabalham em roças arrendadas e, portanto não podem ter o controle do que é produzido.

Mesmo quando a roça é particular não é possível plantar apenas o que eles gostariam, mas é necessário seguir a economia do município para poder conseguir alguma renda com o trabalho agrícola, já que o espaço das roças é pequeno. . A comunidade de Cruz dos

Riachos percebe que o capital condiciona a produção agrícola (pautado nos monocultivos preconizado pelo agronegócio) no território, mesmo quando as roças são de propriedade dos próprios quilombolas.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Outro problema existente na região é o aparecimento de plantas exóticas que tem se espalhado rapidamente pelo território das comunidades devido ao histórico desmatamento da caatinga, essas espécies têm dificultado a recuperação da vegetação local.

Em consequência da retirada de cobertura vegetal há a aceleração dos processos erosivos que, associados a pouca e concentrada precipitação, fazem com que essa área corra o risco de desertificação, pela salinização do solo. Segundo relatos de algumas pessoas das comunidades, alguns projetos governamentais de incentivo à criação de animais proporcionaram um aumento no desmatamento da vegetação local, já que não houve uma formação dos moradores locais.

Durante o trabalho de campo verificou-se, por exemplo, que atualmente todos os riachos circunvizinhos à comunidade quilombola estão secos, assoreados e sem vegetação ciliar devido ao grande desmatamento da região. Tal fato dificulta ainda mais a recuperação dessa provável fonte de água e também inviabiliza a existência de antigas cacimbas ou nascentes. A falta de água impossibilita a autonomia e soberania alimentar da comunidade

Os antepassados da comunidade eram pescadores profissionais e todos pescavam no importante rio São Francisco e nos açudes da região. Contudo, atualmente, o rio São Francisco já não é mais como antes e eles relatam que os locais onde pescavam já estão assoreados e difíceis de conseguir o pescado.

Em virtude das obras das hidrelétricas e da recente obra de Transposição do Rio São Francisco muitas espécies de peixe deixaram de existir na região, causando assim uma perda significativa na alimentação dos moradores da região, que relatam a pesca como uma das antigas principais atividades da região.

Atualmente está em curso na região o projeto da transposição do rio São Francisco e, mesmo antes desse projeto, comunidades ribeirinhas já sofriam com a diminuição dos pescados em decorrência da construção da barragem de Sobradinho, inaugurada em 1979. Muitos membros da comunidade quilombola de Cruz dos Riachos, em Cabrobó relataram que antigamente plantavam nas áreas de várzea do rio São Francisco e que antes da barragem de Sobradinho era feito também o cultivo de arroz entre outras colheitas.

A barragem de Sobradinho também causou uma perda significativa na garantia da segurança alimentar e nutricional do quilombo, pois teve um impacto negativo no fluxo de peixes do São Francisco e na produção agrícola tradicional que era feita nas vazantes do rio. Quando a barragem de Sobradinho entrou em funcionamento, esta provocou mudanças na atividade econômica na região em função das oscilações do nível do rio entre o período de cheias e vazantes, o que interferiu na exploração da rizicultura e na procriação dos peixes. As práticas socioprodutivas de base ecológica dos membros do quilombo Águas do Velho Chico foram seriamente alteradas e a comunidade foi perdendo o hábito da rizicultura e outros cultivos que eram realizados nas vazantes do Rio São Francisco.

Posteriormente, com a construção de outra barragem, a Barragem de Xingó, a situação da ictiofauna agravou-se pela falta de carreamento de sedimentos, praticamente extinguindo a pesca como atividade econômica sustentável. O assoreamento do rio São Francisco aumentou e hoje as tradicionais áreas propícias para pesca no trecho do rio São Francisco próximo à comunidade já não existem mais. Pois, o efeito degradante produzido pelos barramentos do setor elétrico interfere na mudança nos processos de sedimentação, de erosão nas margens, de redução das cheias, de alterações na foz e até na modificação da

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sua forma em alguns trechos do rio. Todos esses efeitos comprometem a vida dos peixes e refletem negativamente na atividade da pesca.

É notório o número de pesquisas[1] que demonstram que as populações atingidas por grandes empreendimentos geralmente tem grande dificuldade de obter as mesmas condições de vida que seu ambiente natural propiciava e em muitos casos os benefícios dessas obras não compensam o impacto gerado para milhares de pessoas que tradicionalmente vivem nessas áreas.

Os estudos feitos para a execução da transposição do São Francisco foram feitos de modo rápido, sem incluir estudos sobre a flora e fauna da caatinga e sem incluir as populações tradicionais locais. Os grandes projetos de aproveitamento hídrico são uma ameaça às comunidades ribeirinhas, que reclamam a falta de informação sobre o assunto, as arbitrariedades dos processos e se colocam claramente contra a implantação de projetos que prejudiquem seus modos de vida e cultura. No entanto, é perceptível a falta de publicidade por parte dos órgãos públicos sobre tais projetos para a região, confirmando a estratégia da desinformação como meio de evitar qualquer forma de resistência aos projetos (ACSELRAD et al., 2009).

Conclusão

As comunidades negras rurais do semiárido nordestino do Brasil têm sido impactadas por projetos governamentais diversos e pelo crescente desmatamento da vegetação local. Tais impactos têm contribuído para intensificar o período de estiagem na região e para modificar as práticas agrícolas tradicionais dessas populações, que carecem de apoio e de projetos que as ajudem a perpetuar a cultura agrícola sustentável de seus antepassados.

Referencias bibliográficas

Acselrad, H.; Mello, Cecilia C. do A.; Bezerra, G. das N. (2009). O que é justiça ambiental. Rio de Janeiro: Garamond. 160 pp.

ANA – Agencia nacional de águas (Brasil). (2012). Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil. P.264, Brasília: ANA. Disponível em http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/Panorama_Qualidade_Aguas_Superficiais_BR_2012.pdf. Acesso em: 14 de mar. de 2015.

Alves-mazzotti, A. J.; Gewandsznajder, F. (1999). O método nas ciências naturais e sociais – pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Leraning, p. 203.

IBGE. Censo de 2010. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Ministério do Meio Ambiente. (2007). Atlas das áreas suscetíveis à desertificação do Brasil. Brasília, DF.

Scott, Parry. (2009). Negociações e resistências persistentes: agricultores e a Barragem de Itaparica num contexto de descaso planejado. Recife: Editora Universitária da UFPE, 290pp.

[1] Scott, Parry (2009); Valencio (2010); Zhouri e Oliveira (2010).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-359 Avaliação de indicadores de manejo ambiental em sistemas de produção agrícola de altinópolis-sp.

Fernandes, Augusto Cesar Prado Pomari[1]; Soares, Eduardo Alessandro[2]; Badari, Carolina Giudice[2]; Frighetto, Maisa[2]; Costa, Manoel Baltasar Baptista[2]

1 - Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, 2 – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, augustoagroeco@gmail.com; eduardoalessandro@ig.com.br; carolgbadari@yahoo.com.br; maisafrighetto@yahoo.com.br; baltasar@uol.com.br

Resumo
Para analisar e comparar os sistemas de produção agrícolas no município de Altinópolis-SP foram identificados indicadores ambientais, como proposto pelo método MESMIS. Estes indicadores foram mensurados através de pesquisa de campo, com participação dos agricultores locais. Foi possível observar que, as propriedades familiares (< 4 módulos fiscais) possuem índices ambientais de manejo mais elevados. Tal fato ocorreu por estes agroecossistemas apresentarem: maior diversidade de cultivos, uso de práticas agrícolas conservacionistas e de práticas ecológicas de manejo. Em contrapartida, os sistemas produtivos médios a grandes (> 4 módulos fiscais), apresentaram como destaque baixa mobilização do solo, correção do solo freqüente e presença de APP averbada.
Palavras chave: agricultura familiar; Indicadores de sustentabilidade; MESMIS.

Abstract: To analyze and compare the agricultural production systems in the municipality of Altinópolis-SP were identified environmental indicators as proposed by MESMIS method. These indicators were measured through field research, with the participation of local farmers. It was observed that family farms (<4 fiscal modules) have environmental management indices higher. These agricultural ecosystems present: greater diversity of crops, use of conservationists farming practices and ecological management practices. In contrast, the average to large production systems (> 4 fiscal modules) presented as a highlight: low tillage, frequent soil correction and regularized presence of APP.
Keywords: Familiar agriculture, sustainability indicators, MESMIS.

Introdução

O município de Altinópolis é reconhecido historicamente pelas propriedades cafeeiras, sendo verificados lotes das mais diferentes dimensões. Atualmente, a agricultura local está se diversificando e sofrendo pressões externas pelo agronegócio, principalmente a de característica familiar. Neste contexto, é importante avaliar a sustentabilidade de um local colaborando para o (re)conhecimento dos impactos causados pelas atividades e busca de soluções para os mesmos.

Gliessman (2001) salienta a necessidade de utilizar ferramentas que permitam a análise do agroecossistema, evidenciando seu desempenho, sua eficiência como sistema produtivo e os problemas que estão sendo enfrentados com este sistema, de modo que possam trazer informações para tomada de decisões e monitoramento de ações desenvolvidas em unidades de produção, a partir da seleção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade. Estes indicadores permitem mais do que simplesmente apontar o grau de sustentabilidade destes agroecossistemas, eles reconhecem os pontos críticos e falhos na estrutura e funcionamento dos mesmos, fomentando propostas de intervenção para o incremento dos níveis de sustentabilidade (FERRAZ, 2003).

Em contrapartida, observa-se que a agricultura familiar constitui-se no lócus ideal para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável (CARMO, 1998), pois utiliza de forma mais efetiva o potencial multifuncional dos recursos que as mantém. Esta agricultura familiar com potencial para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável é bastante relevante em termos econômicos e sociais, já que representa 84% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, e mesmo ocupando 24% do território, ainda é responsável por 38% do valor bruto da produção (IBGE, 2006).

Diante deste cenário, esta pesquisa objetivou avaliar a dimensão ambiental da agricultura praticada no município de Altinópolis-SP, sendo que os agroecossitesmas estão separados por sua dimensão territorial – até 4 módulos fiscais e maior que 4 módulos – para comprovar a relação da agricultura familiar com o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Metodologia

Buscando avaliar os princípios gerais de sustentabilidade em definições operacionais e práticas de um agroecossistema, utilizou-se o método MESMIS (Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad) (MASERA et al., 1999).

O presente trabalho foi realizado no município de Altinópolis-SP (Latitude 21°1’ sul e Longitude 47°22’ oeste), com área de 929,426 km^2, população de 15.609 habitantes (IBGE, 2010) e com aproximadamente 500 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006. Para este município cada módulo fiscal é de 22 hectares (Lei n° 6.746), sendo caracterizada agricultura familiar aquela que se desenvolve dentro de até 4 módulos fiscais (art. 4° da Lei n° 8.629/93), neste caso compreendendo a agricultura desenvolvida dentro de 88 hectares.

Quanto à determinação de pontos críticos foi realizada através da compilação entre levantamento bibliográfico de estudos que utilizam indicadores de sustentabilidade (metodologia MESMIS), estudos que descrevem a localidade, visitas as propriedades rurais, e reuniões com agricultores. Com este delineamento de características foram identificados os pontos críticos que poderiam influenciar a sustentabilidade do sistema, sendo que estes pontos críticos associados aos atributos: produtividade, resiliência, equidade, autonomia e adaptabilidade. Ao final, foram selecionados 13 indicadores, considerando a representatividade, a importância ressaltada na bibliografia, a disponibilidade de dados e sua mensurabilidade.

Os técnicos locais agruparam as propriedades rurais, priorizando neste conjunto todos os estilos de agricultura desenvolvidos no município. Assim, foram obtidos dois grupos iniciais separados pelo tamanho da propriedade rural (≤ 4 módulos fiscais e > 4 módulos fiscais), sendo cada grupo constituído por 25 propriedades e totalizando 50 estudos de caso.

Para realizar a avaliação, conforme os tipos de indicadores utilizados no processo, foram determinados parâmetros que permitissem comparações. Tais parâmetros foram definidos através da revisão bibliográfica de trabalhos afins, das informações dos agricultores, e das conclusões tiradas em reuniões do grupo de trabalho. O uso destes parâmetros permitiu uma quantificação de todas as informações, em números que foram mensurados em notas de 1 a 3, onde: 1- condição não desejável (insatisfatória); 2- condição regular (razoável); e 3- condição desejável (satisfatória).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Assim, foi obtido para cada indicador uma nota média das 25 propriedades analisadas, garantindo que as notas finais se encontrassem no intervalo mínimo de nota 1 e máximo de nota 3. As médias obtidas foram exploradas através de um biograma, que são gráfico tipo radar, onde apontam a variação dos indicadores de manejo ambiental para os diferentes agrupamentos observados na pesquisa.

Resultados e discussões

Seguem a seguir o comportamento dos indicadores (Figura 1), entre os dois grupos de agroecossistemas avaliados.

O indicador **"Práticas conservacionistas"** gerou uma condição abaixo de regular para o grupo >4MF, correlacionada principalmente pela retirada de terraços e sinais de erosão em lavouras de café (pelo tráfego intenso de maquinário) e pastagens não manejadas. Já o agrupamento < 4MF recebeu nota acima da média, mostrando-se eficiente em conservar o solo. Neste segundo grupo de propriedades foi verificado maior controle de erosão, cobertura vegetal (morta e viva) e cultivo em nível, constatando-se que os agricultores deste grupo valorizam a conservação dos solos e consequente funcionamento do sistema por mais tempo.

O desempenho dos grupos para o indicador **"Mobilização do solo"** foi próximo, com condições acima da média. Em grande parte, estas notas foram consequência de cultivos permanentes (café, pastagem, cítricos e eucalipto), do uso de plantio direto e de máquinas leves na horticultura.

Para o indicador **"Correção de solos"**, os agroecossistemas <4MF obtiveram a nota regular, enquanto que os >4MF alcançaram quase a máxima. Os dois agrupamentos se mostram preocupados no manejo da acidez dos solos, pois é sabido que ao realizar a calagem periódica são obtidos reflexos positivos na produtividade agrícola. O agrupamento >4MF consolidou esta prática em seu plano de manejo, enquanto o agrupamento <4MF, em sua maioria, a realiza em épocas onde existe um excedente financeiro. Em contrapartida, a nota satisfatória obtida pelo grupo de propriedades menores está vinculada ao uso de adubação orgânica e aporte de biomassa, corroborando Primavesi (2002) como práticas que aumentam a capacidade de troca de cátions (CTC) e o poder tampão do solo.

Observando o indicador **"Adubação"**, o grupo >4MF atingiu a menor nota deste estudo, tendo sua produção totalmente atrelada aos adubos químicos. Diferentemente, o grupo <4MF, que mescla adubação química e orgânica, recebeu nota acima da média para este indicador.

Para o indicador **"Adubação verde"**, notas próximas e abaixo da média foram geradas para ambos os grupos, corroborando a falta de conhecimento, observada em entrevista, desta prática pelos agricultores locais.

Quanto aos indicadores relacionados com o manejo fitossanitário – **"Manejo de pragas"**, **"Manejo de doenças"** e **"Manejo de Invasoras"**, cada grupo recebeu notas semelhantes para os indicadores nesta categoria, tendo o grupo >4MF notas baixas e insatisfatórias, enquanto o grupo <4MF obteve notas quase regulares. Ambos os grupos acumularam notas abaixo da média, reconhecendo a característica agroquímica de insumos no manejo local.

Analisando os resultados do indicador **"Rotação de Culturas"**, novamente notas abaixo da média foram atingidas por ambos os grupos, tendo o grupo <4MF melhor desempenho. Este

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

indicador aponta o pouco aproveitamento da diversidade agrícola, entre outros benefícios, onde no máximo, foram verificadas sucessões de culturas repetidas ano após ano, quando não se faz o replantio da mesma cultura consecutivamente (no caso da cana-de-açúcar, eucalipto e café).

O desempenho do indicador **"Diversidade de cultivos"** evidencia a característica monocultora ligada ao cultivo de café, cana de açúcar, eucalipto e pastagens nos agroecossistemas >4MF, sendo o estilo de agricultura praticado em propriedades de grande extensão territorial. Os agroecossitemas <4MF tiveram nota aceitável, demonstrando que a maioria possui de 3 a 5 cultivos.

Para o indicador **"Cobertura do solo"**, os grupos receberam notas acima da média, tendo o grupo <4MF melhor desempenho, sendo encontrados como descobertos: entrelinhas de cafezais, pomares e áreas de confinamento de gado.

Os grupos também obtiveram notas acima da média no indicador "**APP**" - Áreas de Proteção Permanente, com nota satisfatória para o grupo >4MF e aceitável para o grupo <4MF. Ambos os grupos se preocupam com a questão de APP, mas a preocupação por parte dos médios a grandes produtores em se adequarem ambientalmente ficou evidente no estudo, onde em diversos casos a APP encontrava-se averbada.

No último indicador da dimensão ambiental, **"Biodiversidade no local"**, o grupo >4MF obteve nota abaixo da média, devido aos sistemas apresentarem poucas: áreas florestadas (por vezes somente a Reserva Legal), integração vegetal-animal-floresta e número de cultivos explorados; cabendo relatar que para os entrevistados deste grupo, biodiversidade é associada à perda de área produtiva e dificuldade no trabalho de maquinário. Já o grupo <4MF teve melhor desempenho, com nota um pouco acima da média, representada por razoável área florestada e pela integração animal-vegetal.

Conclusões

A característica positiva dos agroecossistemas >4MF está na baixa mobilização dos solos, presença de APP averbada e na frequente correção dos solos. O grupo <4MF apresenta como destaque positivo a biodiversidade na unidade de produção, a conservação dos recursos naturais e o uso de práticas ecológicas

Estes resultados pressupõem que sistemas produtivos menores são multifuncionais e atingem melhores notas nos indicadores de manejo analisados, quando comparados a agroecossistemas de maiores dimensões, corroborando este fato o trabalho de Carmo (1998), onde afirma que a agricultura familiar constitui-se o lócus ideal para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

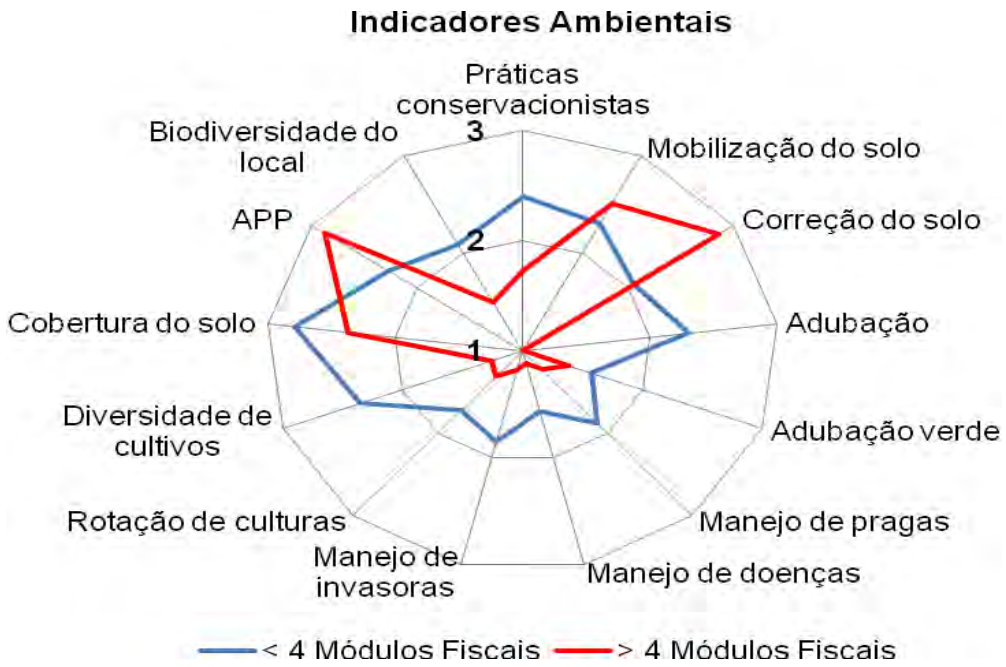


FIGURA 1. Indicadores de manejo ambiental das propriedades agrícolas do município de Altinópolis-SP. Julho, 2012.

Referencias bibliográficas:

Carmo, MS (1998) A produção familiar como lócus ideal da agricultura sustentável. Agricultura em São Paulo. São Paulo: IEA, 45 (1): 1-15.

Ferraz, JMG (2003) Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente: 17-33

Gliessman, SR (2001) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2ª ed. Porto Alegre, RS: Ed. Universidade/UFRGS.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006) Censo Agropecuário 2006: Agricultura familiar, primeiros resultados. Brasil, grandes regiões e unidades da federação. São Paulo.

Masera O, M Astier, S López-Ridaura (1999) Sustentabilidad y Manejo De Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa.

Primavesi A (2002) Manejo ecológico do solo**:** a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel.

A4-368 Evolución de la sustentabilidad de un sistema de producción agroecológicoa través de veinte años, en el secano interior de Chile

Sebastián Bórquez C.[1] y Jaime Rodríguez M.[2]

[1,2] Depto. Economía Agraria, Fac. Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
e-mail: borquez.sc@gmail.com ; jaimerodriguezm.uchile@gmail.com

Resumen
Se evaluó la evolución de un agroecosistema ubicado en el Secano Interior de Chile, en función del manejo agroecológico aplicado durante 20 años. Se analizóverticalmente la sustentabilidad predial comparando 16 indicadores agroambientales y económicos, obtenidos mediante la metodología MESMIS. Se compararon los años 1993 (inicio de la producción), 2000, 2007 y 2013. Los indicadores reflejaron un progreso en los atributos de productividad, estabilidad, resiliencia y autogestión. El indicador de producción se incrementó sobre 100%, debido principalmente al aumento de la biodiversidad agrícola (35,9%) y al manejo ecológico del suelo. Éste último logró un mayor contenido de MOS (de 2,54 a 5,35%), una mayor estabilidad estructural (de 33,3 a 54,6) y una menor pérdida de suelo (de 8,04 a 0,22 t/ha/año). El mayor nivel de sustentabilidad alcanzado después de 20 años, demuestra que la estrategia de producción agroecológica es una alternativa apropiada para el desarrollo sustentable de pequeños agricultores del Secano Interior.
Palabras clave: Indicadores; evaluación agroecosistema; agroecología.

Abstract
We evaluated the evolution of an agroecosystem located in Secano Interior of Chile, according to the agroecological management applied for 20 years. Farm sustainability was vertically analysed comparing 16 agri-environmental and economic indicators obtained by the MESMIS methodology. The years 1993 (start of production), 2000, 2007 and 2013 were compared. Indicators reflected considerable progress in the attributes of productivity, stability, resilience and self-management. The production indicator increased over 100%, mainly due to the increase of agricultural biodiversity (35.9%) and ecological management of the soil. The latter achieved a higher content of MOS (2.54 to 5.35%), greater structural stability (from 33.3 to 54.6) and reduced soil loss (from 8.04 to 0.22 t/ha/yr). The higher level of sustainability achieved after 20 years, demonstrate that agroecological productionstrategy is a suitable alternative for the sustainable development of small farmers in the Secano Interior of Chile.
Keywords: Indicators, agroecosystem evaluation, agroecology.

Introducción

Una de las principales limitantes para determinar el nivel de éxito de sistemas agrícolas, es la ausencia de herramientas apropiadas que permitan evaluar su sustentabilidad en términos de viabilidad, capacidad productiva y estabilidad. Existe una urgente necesidad de establecer indicadores que midan el impacto de los tipos de manejo agrícolaa nivel predial y señalen cuáles son las decisiones claves para reorientarlos y mejorarlos.

En Chile existen experiencias de evaluación de sustentabilidad a corto plazo comparando diferentes estilos de manejo agrícola, realizadas desde el ámbito académico (Museau, 2007; Pino, 2009; Vega, 2009). Sin embargo, no se han reportado evaluaciones de sustentabilidad de tipo longitudinal, que estudien la evolución de un mismo sistema a lo largo del tiempo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El objetivo general de la presente investigación fue evaluar la evolución del sistema agroecológico del CET en el Secano Interior de Chile. Los objetivos específicos fueron: a) definir indicadores de sustentabilidad adecuados para las condiciones de los sistemas agrarios minifundistas del Secano Interior de Chile; b) evaluar la evolución del sistema productivo del CET a través de 20 años bajo manejo agroecológico; y c) proponer medidas para fortalecer la sustentabilidad de la unidad agroecológica estudiada.

Metodología

El estudio se realizó en el predio experimental agroecológico del Centro de Educación y Tecnología (CET), ubicado en el Secano Interior de Chile. Esta zona se caracteriza por presentar un clima mediterráneo con 6 meses secos (Octubre-Marzo). Las precipitaciones son cercanas a los 1100 mm anuales, concentrándose entre Mayo y Septiembre, con una marcada época de sequía. No presenta temperaturas bajas extremas, siendo frecuente la ocurrencia de heladas en los meses de Agosto y Septiembre.

Los suelos predominantes de la región son de origen granítico, muy susceptibles a la erosión hídrica y actualmente se encuentran muy degradados. Son suelos moderadamente profundos, de textura franco arcillo arenosa, con bajos niveles de macronutrientes y materia orgánica. Pertenecen a la Clase de Uso VI y VII, presentando serias limitaciones para el establecimiento de cultivos.

El sistema agroecológico del CET contempla rotaciones de cultivos, huertos frutales, hortalizas, hierbas medicinales, sistemas de compostaje, invernaderos familiares y comerciales, sistemas de cosecha de agua y riego tecnificado, métodos de conservación de suelos, crianza de animales menores y mayores, apicultura y preparación de bioinsumos prediales.

Para estudiarla evolución de la sustentabilidad predial, se utilizó el “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales, incorporando Indicadores de Sustentabilidad” (MESMIS) descrito por Masera *et al*. (1999), que permitió obtener y analizar indicadores en las dimensiones agroambiental y económica.

El concepto de sustentabilidad se definió a partir de cuatro atributos generales del agroecosistema: productividad, estabilidad, resiliencia y autogestión. Se analizó verticalmente la sustentabilidad predial comparando 16 indicadores (8 agroambientales y 8 económicos) sobre una escala temporal de 20 años, cuyos hitos de evaluación fueron los años 1993 (inicio de la producción), 2000, 2007 y 2013. En el año 2013, los datos se obtuvieron de forma empírica, siendo contrastados con registros de evaluaciones anteriores (Museau 2007, CET 2011).

Posteriormente, los resultados de los indicadores se representaron a través de una gráfica radial “Amoeba” (Ten Brink *et al*., 1991) y se plantearon recomendaciones tanto para fortalecer la sustentabilidad del sistema productivo, como para optimizar futuras evaluaciones.

Resultados y discusiones

La evolución del sistema productivo reflejó un claro progreso en los atributos de productividad, estabilidad, resiliencia y autogestión, lo cual se reflejó en el comportamiento de los 16 indicadores evaluados. En la dimensión agroambiental, el indicador más

destacable fue la producción agrícola, la cual se incrementó sobre 100% debido al aumento de la biodiversidad agrícola (de 0,89 a 1,21), de la cobertura vegetal (de 57,6 a 75,1%) y al manejo ecológico del suelo. Éste último se tradujo en un mayor contenido de materia orgánica (de 2,54 a 5,35%), una mayor estabilidad estructural (de 33,3 a 54,6) y una menor pérdida de suelo por erosión hídrica (8,04 a 0,22 t/ha/año), lo que permitió revertir la degradación del suelo y retornar su fertilidad a niveles aceptables para cultivo.

Los resultados anteriores responden a un manejo agronómico integral, basado principalmente en la producción y aplicación de volúmenes crecientes de enmiendas orgánicas (compost) y de biofertilizantes líquidos, en la mantención de una cubierta vegetal o mulch, en el uso de rotaciones y policultivos y en el incremento de la biodiversidad biológica y productiva.

En la dimensión económica, la mayor diversificación de rubros reflejada por indicadores como el Número de Especies de Importancia Económica (NEIE) (de 13 a 46) o el Número de Fuentes de Ingreso Predial (de 15 a 54), permitió alcanzar un alto nivel de eficiencia y estabilidad productiva que garantizó la disponibilidad de productos durante todo el año y la generación permanente de ingresos. Sin embargo, el desempeño de indicadores como la relación Beneficio/Costo (de 0,2 a 1), el Índice de Herfindahl (de 0,08 a 0,06) y el Índice de Dependencia de Insumos Externos (IDIE) (de 0,33 a 0,2), indica que pese a la mayor cantidad y variedad de rubros incorporados a través del tiempo, éstos aún concentran la generación del ingreso total en pocas fuentes productivas, lo cual reduce la capacidad de recuperación del agroecosistema frente a perturbaciones externas (resiliencia) y aumenta el riesgo económico.Aunque la producción de bioinsumos prediales y la complementariedad entre subsistemas permitió reducir considerablemente los costos operacionales, el nivel de autosuficienciadel sistema, representado por el IDIE, no alcanzó la condición esperada, debido fundamentalmente al costo creciente de la mano de obra a través del tiempo.

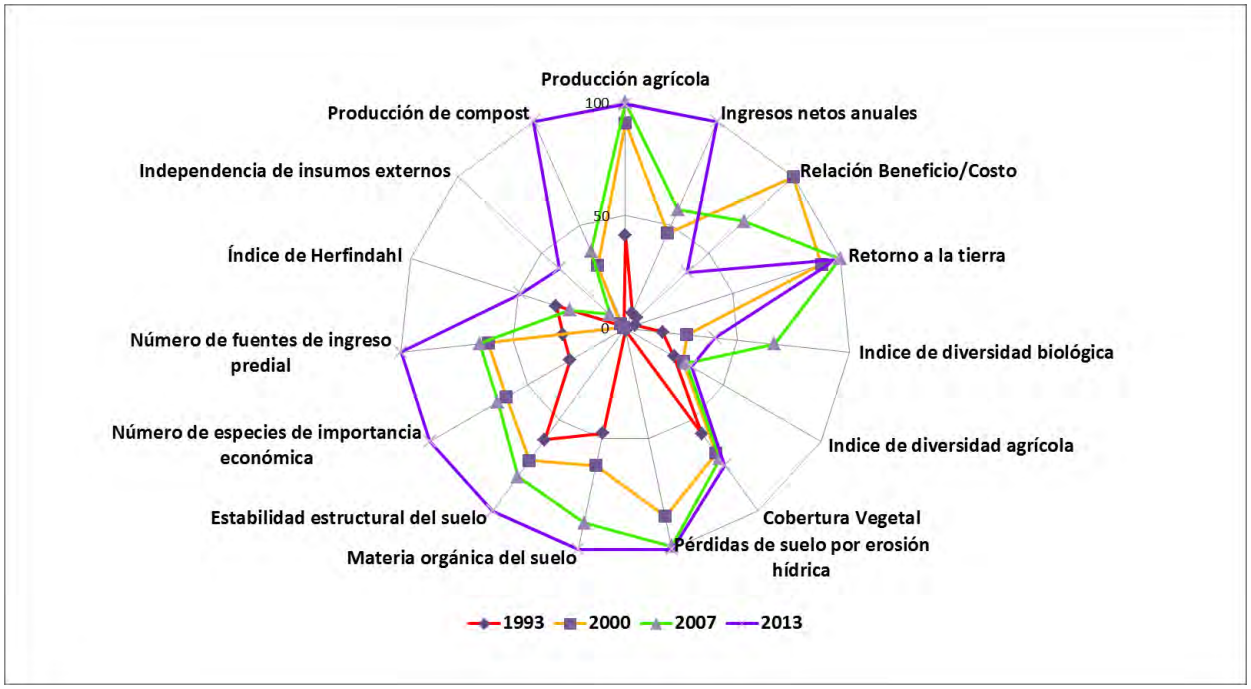


FIGURA 1. Representación gráfica (Amoeba) de la evolución de los indicadores de sustentabilidad predial entre los años 1993, 2000, 2007 y 2013.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

La evolución del sistema productivo del CET a travésde 20 años bajo manejo agroecológico, fue positiva para los atributos de productividad, estabilidad, resiliencia y autogestión, debido al aumento de la biodiversidad productiva y de la calidad del suelo. Además, se observó un notable incremento en el número de fuentes de ingreso predial, lo que se tradujo en una mejor relación Beneficio/Costo principalmente durante los primeros años de implementación del manejo agroecológico.

Puesto que la central del CET está situada en una zona agroecológica representativa del Secano Interior de Chile, se plantea que el conjunto de indicadores evaluados puede ser una herramienta útil para monitorear futuros programas de desarrollo agrícola en esta zona.Asimismo, los resultados obtenidos en el año 2013 podrán ser considerados como niveles de referencia para orientar la toma de decisiones de pequeños agricultores, en relación a los aspectos agroambiental y económico.

Considerando las limitantes metodológicas detectadas, se propone incorporar un nuevo grupo de indicadores que permita evaluar el balance hídrico y la eficiencia en el uso del agua (EUA) a nivel predial. Además, se sugiere la integración de indicadores de eficiencia energética, tanto productiva como alimentaria. En relación a las estimaciones de biodiversidad, es preciso complementar o reemplazar el uso del Índice de Shannon por nuevos indicadores como los propuestos por Leyva y Lores (2012). Por último, se recomienda utilizar el Índice de Herfindahl para futuras evaluaciones, dada su fácil medición y utilidad al complementar las estimaciones de diversidad económica, que no consideran la distribución de los rubros respecto de su aporte al ingreso total.

Los resultados del presente estudio demuestran que la estrategia de producción agroecológica es una alternativa apropiada para el desarrollo sustentable de predios de pequeños agricultores del Secano Interior.

Referencias bibliográficas

Leyva A & A Lores (2012) Nuevos índices para evaluar la agrobiodiversidad. Agroecología 7: 109-115

Masera OR, M Astier &S López-Ridaura (1999) Sustainability and Natural Resource Management. The MESMIS Evaluation Framework. Mundiprensa-GIRA-UNAM, Mexico. 109 p.

Museau H (2007) Évaluation de la durabilité d'un système de production agro-sylvo-pastoral (SASP) diffuse par la Corporation "Centro de Educación y Tecnología (CET)" dans la commune de Yumbel, région Bíobío au Chili. Mémorie de fin d'études Master Profesionnel spécialité Sciences et Productions Végétales, Université de Rennes 1. Rennes, France. 56 p.

Pino C (2009) Evaluación y comparación de sostenibilidad de predios bajo manejo orgánico certificado en las Regiones del Maule y Bíobío. Revista Brasileira de Agroecología 4 (2): 747-750.Ten Brink BJ, SH Hosper &F Colin (1991) A Quantitative Method for Description and Assessment of Ecosystems: The AMOEBA-approach. Marine Pollution Bulletin 23: 265-270.

Vega D (2009) Medición comparativa de la sustentabilidad en agroecosistemas campesinos polirubristas: Estudios de casos en la comunidad de Tralcao, Provincia de Valdivia, Región de los Ríos. Tesis de Licenciatura en Agronomía. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 124 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-373 El cocotero (*Acrocomia totai*) en sistema agroecológico y sus múltiples usos en la comunidad de Paso Jhu, Paraguay

Insfrán Ortiz[1], Amado; Aparicio Meza[2], Maria José; Bogado[3], Rubén

[1] Candidato a Doctor en Ecología, conservación y restauración de ecosistemas por la Universidad de Alcalá, España. Universidad Nacional de Asunción, Bruselas 2061, Asunción-Paraguay. amado.insfran@agr.una.py[2] Candidata a Doctora en Sociología por la Universidad Complutense de Madrid, España. Universidad Nacional de Asunción. mariajose.aparicio@agr.una.py [3] Graduado en Ingeniería en Ecología Humana por la Universidad Nacional de Asunción. rubenibo@hotmail.com

Resumen
El cocotero (*Acrocomia totai*) tiene múltiples usos, crece naturalmente en diversas regiones de Paraguay y se combina bien con otros cultivos, sin embargo ha sido poco estudiado. La investigación describe la apropiación, transformación y usos de la planta por parte de familias rurales en el distrito de Piribebuy. Para ello se realizó un estudio descriptivo, cualitativo, con entrevistas a familias productoras y observación de los sistemas productivos. Todas las familias del estudio indicaron apropiación, transformación y uso de la totalidad de la planta, es decir flor, fruto, hoja, tronco y raíz. El fruto es la parte más valorada, especialmente la almendra. El uso es tanto familiar, en alimentación humana y animal, medicina, combustible, construcción de vivienda e infraestructura productiva, como para generación de ingreso. La reinversión al sistema productivo se da con intervención antrópica y la especie se combina con otros rubros de la agricultura familiar.
Palabras clave: agricultura familiar, servicios ecosistémicos, apropiación, Piribebuy.

Abstract
Coconut (*Acrocomia totai*) has multiple uses. Grows naturally in various regions of Paraguay and combines well with other crops, but has been little studied. The research describes the appropriation, transformation and use of the plant by rural families in Piribebuy district. A descriptive and qualitative research was done with farming families, by interviews and observation work. All families indicated appropriation, transformation and use of the whole plant, flower, fruit, leaf, stem and root. The fruit is the most valuable part, especially almonds. The use is for human and animal food, medicine, fuel, housing construction and productive infrastructure, and for income generation. Reinvesting the production system it is given with human intervention and the species is combined with other areas of family farming.
Keyword: family agriculture, ecosystems services, appropriation, Piribebuy.

Introducción

La agricultura familiar es una categoría social importante en Paraguay. Conceptualmente, es aquella en cuya actividad productiva *se* utiliza principalmente la fuerza de trabajo familiar (MAG 2011), producción agrícola diversificada orientada al autoconsumo y un excedente para la renta, con fuente de energía animal y humana (Almada 2006), con la desventaja de un bajo nivel organizativo y de asistencia técnica (Almada 2007), por lo cual, la potencialidad de estas unidades productivas familiares debe ser apoyada (Barrios *et al*.1997).

En la agricultura familiar del país, el cocotero (Mbokaya en idioma Guaraní) ó *Acrocomia totai Mart*., sinónimo de *Acrocomia aculeata (Jaq.) ex Mart.* (Mereles 2004, De Egea et al 2012) es uno de los rubros de importancia. Es una especie de la familia *Arecaceae* típica de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Paraguay, que se desarrolla en forma silvestre y con una distribución amplia en América. Desde la época precolombina se ha utilizado como alimento y materia prima para la confección de distintos artículos de utilidad (sombreros, sogas, cestas, bolsas, hamacas) o construir viviendas (Markley, 1953). El cultivo de *A. totai* constituía a mediados del siglo pasado un rubro muy importante en la estructura económica agrícola e industrial de Paraguay, abarcando el 80% de la cantidad total de explotaciones del país, como materia prima esencial para la industria del jabón, fabricación de combustibles alternativos e ingrediente para forraje, por el creciente mercado potencial nacional e internacional (Bertoni 1941). Actualmente la agricultura familiar aprovecha esta especie para diversos fines por sus múltiples cualidades y servicios ecosistémicos proveídos. Cada parte de la planta tiene importancias destacadas. Bartrina & Alvarez (2002) señalan que el cocotero proporciona a la industria mayor rendimiento de aceite de almendra con baja acidez, especialmente utilizada para la fabricación de jabones y cosméticos. El pericarpio o cáscara se usa como forraje cuando es nuevo y como abono orgánico una vez descompuesto. La pulpa y el expeler de la almendra, además de la hoja de la planta, se utilizan como forraje y el carozo es un excelente generador de calor. Los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento brindados, se vinculan con la alimentación humana y animal y con el bienestar familiar. Bohn (2011) menciona que los frutos, pulpa y almendra, se destinan al consumo humano. La harina de pulpa es rica en Vitamina A, carbohidratos y grasas saludables con variedad de recetas posibles. Para alimentar animales de granja se usa el fruto entero fresco o seco y molido como las hojas para forraje de invierno. Otros usos son el medicinal (las raíces son diuréticas e hipoglucémicas), las construcciones rústicas (tronco), y la flor para adornos festivos en Navidad.

Las áreas ocupadas por *A. totai* en la agricultura familiar campesina de Paraguay son sistemas productivos agroecológicos, aunque en el mercado de productos no se consideren como tales, y comúnmente la especie se asocia con otros cultivos agrícolas como mandioca (*Manihot esculenta*), maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus vulgaris*), maní (*Arachis hypogaea*), sandía (*Citrullus lanatus*), y es integrado a la producción ganadera de pequeña escala que aporta a los ingresos de la familia. Aunque la generación de ingreso del cocotero es aún marginal y el aprovechamiento de los frutos es temporal, en los Departamentos de Paraguarí y Cordillera se considera como el rubro de renta de mayor importancia en la agricultura familiar, luego de la horticultura. Borsy *et al*. (2011), señalan que aumentando la densidad de plantación actual de 100 Plantas/ha a 1.200 plantas/ha. es posible obtener una rentabilidad alrededor de veinte veces más por los usos múltiples de la especie. Además, es interesante para el desarrollo de un nuevo cultivo oleaginoso debido a la alta productividad potencial, la cosecha simple, y la capacidad de crecer en zonas subtropicales áridas (Pires et al., 2013; Barcelos et al. 2015). Sobre esta base, las preguntas de la investigación fueron ¿Cuáles son los principales usos del *A. totai* en la agricultura familiar? y ¿Existen partes de la planta que no se valoran como un servicio ecosistémico? A fin de dar respuesta a estas interrogantes, este artículo se planteó como objetivo principal la identificación de las múltiples formas de aprovechamiento del *A. totai* en la pequeña comunidad de Paso Jhú, departamento de Cordillera en Paraguay.

Metodología

La investigación fue descriptiva y cualitativa (Hernández *et al.* 2006). Se realizó distante a 70 km de Asunción, en la localidad de Paso Jhu, una de las 23 comunidades del distrito de Piribebuy, Departamento Cordillera (DGEEC 2004). La recolección de datos se realizó entre agosto y setiembre de 2013.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En esta comunidad, la Carrera de Ingeniería en Ecología Humana de la Universidad Nacional de Asunción implementó un proyecto destinado a la promoción de una nueva alternativa energética para la agricultura familiar a través del uso de Biodigestores, que propicie la conservación de los recursos forestales con participación social. Los beneficiarios directos fueron 20 familias (Duarte 2012) que utilizan el estiércol de sus animales para la generación de biogás y biol. Gran parte de la alimentación animal proviene del *A. totai*.
De estas familias se tomó una muestra dirigida con criterios de selección: a) ser parte del proyecto al momento de recolección de datos; b) tener cocotero en su finca, y c) predisposición para cooperar con el estudio. Así, la muestra fue de 15 familias. Las variables fueron la apropiación, la transformación y los usos del *A. totai*. La entrevista a un miembro de cada familia y la observación directa de la finca fueron las técnicas de recolección primaria seleccionadas para la investigación.

Resultados y discusión

El proceso de apropiación, transformación y usos del *A. totai* en las familias rurales de Paso Jhu comprende: la flor, la hoja, el fruto, el tallo, la raíz y la asociación con otros cultivos (Figura 2). Esto difiere de los estudios de González et al (2012:545) en México donde usan con mayor frecuencia el fruto, la hoja y el tallo.

La **flor** no se utilizar en su totalidad. La cáscara seca se emplea como combustible para la cocción de alimentos, aunque exclusivamente para iniciar el fuego por su alta capacidad de combustión. Según Bohn (2011) la venta de la flor de *A. totai* puede aportar a los ingresos familiares en época navideña. La **hoja** es de alta importancia, ya que en invierno constituye uno de los pocos forrajes que resiste las heladas. Para obtener la hoja se realiza el corte desde la planta con una herramienta llamada pico de loro, fabricada localmente, se trasporta en bolsas al tambo de los animales, se pica y está disponible para la alimentación de las vacas. Según Borsy (2011) esta práctica es realizada por la mayoría de los productores por desconocimiento, ya que disminuye considerablemente la producción de frutos, por ello el autor recomienda el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y pasto elefante (*Pennisefum purpureum*) como forraje. Este estudio resalta la importancia del uso de la hoja de *A. totai* para las familias de esta comunidad, esencialmente para la alimentación animal, pues aumenta la producción de leche y carne para consumo familiar y venta de excedente. Además, se obtiene estiércol utilizado para generación de biogás natural destinado a la cocción de alimentos y para obtener biól, fertilizante líquido para el mejoramiento del suelo destinado a la producción.

El **fruto** constituye la parte más importante de la planta, coincidente con lo indicado por González et al. (2012). Tras la cosecha, denominada “cacheo”, los frutos se transportan en bolsas y se disponen en el suelo frente a las fincas, para estar a la vista de los acopiadores. Gran parte se vende y un poco se destina al consumo animal, concordante con los estudios de Ramírez et al (2013), en este caso, se selecciona una cantidad determinada de la cosecha o los frutos no recogidos del suelo. Para el consumo humano se destina el fruto fresco (pulpa) y la almendra, que es la parte del fruto más valorada. Sin embargo, es pertinente considerar que los frutos no sean dañados por animales herbívoros, pues podrán estar sujetos al ataque de hongos, tal como indican Pereira et al (2014). La almendra tiene un alto valor como materia prima para la elaboración de aceite de coco, con un mercado más amplio. El **tallo** se corta y acondiciona según el uso que se le dará, construcción o combustible. En construcción se utiliza para vivienda (pared de cocina y baño, techo) y para gallineros, chiqueros, postes, etc. El sobrante se destina a cocción de alimentos. La **raíz** se utiliza exclusivamente con fines medicinales, se machaca y se mezcla con el agua del terere. Es un uso extractivo. Una de las ventajas del *A totai* es su adaptabilidad a la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

asociación con cultivos como mandioca (*Manihot esculenta*), maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus vulgaris*) y otros, tal como señalan Esquivel-Mimenza et al. (2011:936). Los beneficios mencionados por los encuestados coinciden con lo expuesto por Bohn (2011), quien indica que se utiliza normalmente para alimentación de animales de granja, tanto los frutos enteros frescos como las hojas para forraje de invierno. También se destinan las raíces para uso medicinal y los troncos para construcciones rústicas. La apropiación en *A. totai* no solo contempla la venta, sino que genera una reinversión al sistema a través del uso de biodigestores y animales de granja. Esto responde a la pregunta inicial, pues refleja el uso múltiple del *A. totai* en esta comunidad.

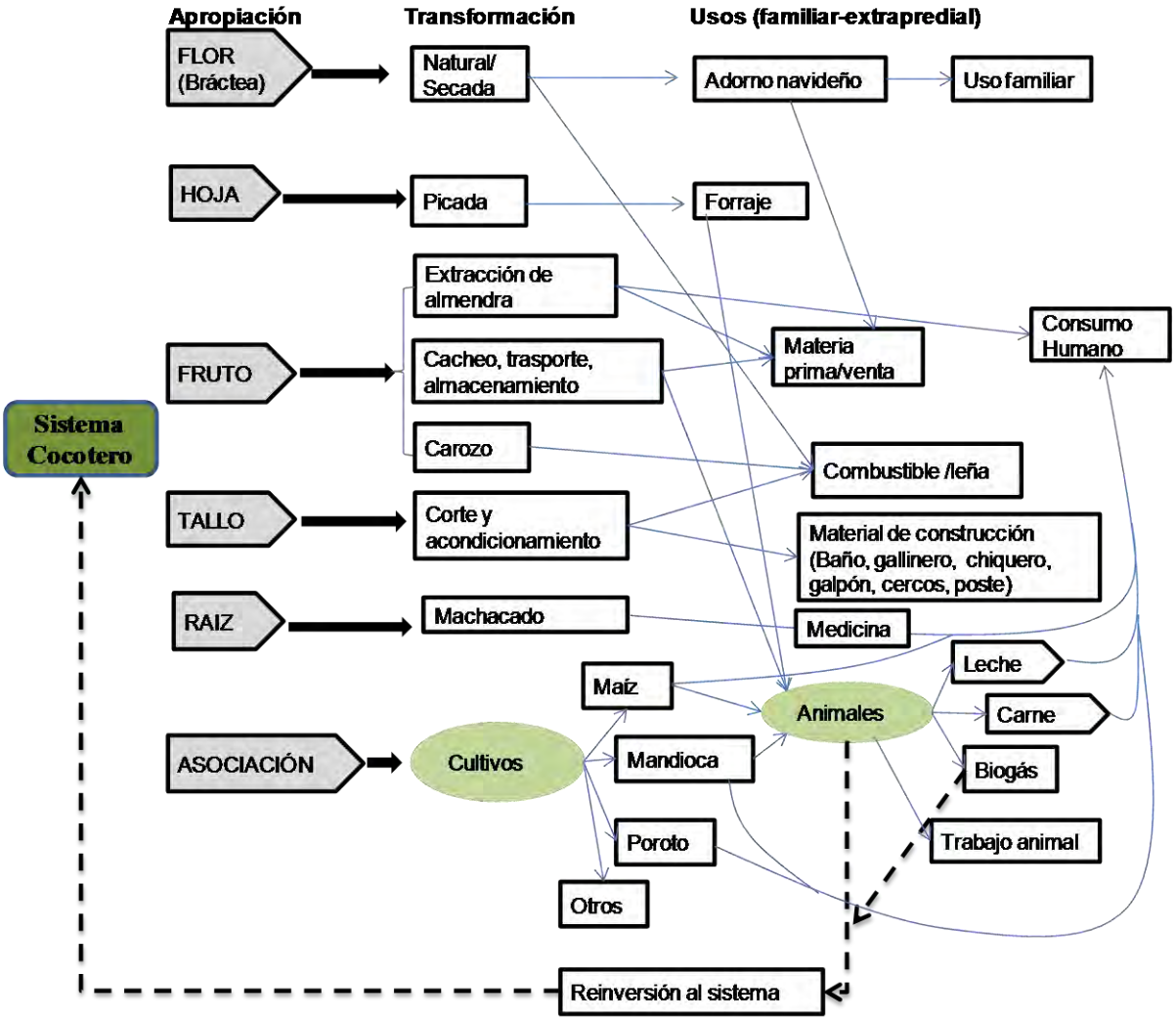


FIGURA 2. Esquema del sistema de aprovechamiento del *Acrocomia totai*

Finalmente, se resalta que el total de las familias utiliza la especie íntegramente para diversos usos y le brinda numerosos servicios ecosistémicos de provisión, incluso para el consumo humano de forma natural. Ello confirma lo indicado por Crivos et al. (2004) que cuando se trata de alimentación humana, tanto hombre como mujeres, consumen de forma directa, y por Pérez & Rebollar (2008), Ramírez et al. (2013) que tiene usos múltiples, esencialmente para alimentación y en construcciones (González et al 2012). En la Amazonía contempla se utiliza para rituales y utensilios (Ribeiro & Aparecida 2012:494) además de los usos múltiples encontrados en este estudio. Por ello, es menester considerar el enfoque

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecológico de la agricultura familiar, pues de esta forma se visibilizan y se revalorizan estos sistemas, tal como señalan Ramírez et al (2013).

Conclusiones

El *Acrocomia totai* se produce dentro de un sistema de base agroecológica, en el caso de esta comunidad, con un sistema mixto asociado con otros cultivos destinados a la alimentación o asociado con animales. El estudio permitió conocer los usos del cocotero en el sistema productivo de la agricultura familiar local, donde se utilizan todas las partes de la planta para múltiples usos en la totalidad de las fincas estudiadas. Además, contribuye a entender la lógica productiva de este rubro tan poco estudiado e importante para las familias rurales de pequeña agricultura en Paraguay.

Referencias bibliográficas

Almada F & A Barril (2006) Caracterización de la agricultura familiar en el Paraguay. Asunción, PY, IICA.74p.

Almada F & A Barril (2007) La agricultura familiar en el cono Sur. San Lorenzo, PY, DEAG. 132 p.

Barcelos E, SA Rios, RNV Cunha, Lopes, SY Motoike, E Babiychuk, A Skirycz and S Kushnir (2015) Oil palm natural diversity and the potential for yield improvement. Front. Plant Sci. 6:190. doi: 10.3389/fpls.2015.00190

Bartrina M & E Alvarez (2002) Germinación in Vitro de embriones de semillas de coco del Paraguay (Acrocomia totai Mart.): una alternativa para obtención rápida de mudas. Revista Científica del Instituto Agronómico Nacional, 2(2):23-29

Barrios F, L Galeano, G Ibañez, & D Rivarola (1997) La economía campesina paraguaya: tipología y propuesta de políticas diferenciadas. Asunción, PY, Edición y Arte. 187p.

Bohn E. (2011) Cultivo de mbokajá como estrategia de EERR en Paraguay. II Congreso nacional de Ciencias Agrarias. Seminario Nacional de Energías Renovables. (3, 2012, San Lorenzo, PY) Resúmenes. San Lorenzo, PY, FCA. UNA. 704 p.

Borsy P, R Gadea & E Vera (2011) Manejo forestal y agricultura de conservación. San Lorenzo, PY, Grafica Robert. 232 p.

Bertoni GT (1941) El mbokayá o coco del Paraguay (Acrocomia totai Mart.) Revista de Agricultura. (4):36-50

Crivos M, MR Martínez, & ML Pochettino (2004). Nature and domestic life in the Valle del Cuñapirú (Misiones, Argentina): Reflections on Mby´a-Guaraní ethnoecology. Agriculture and Human Values 21:7–21.

De Egea J, M Peña-Chocarro, C Espada, & S Knapp (2012) Checklist of vascular plants of the Department of Ñeembucú, Paraguay. PhytoKeys 9: 15–179. doi: 10.3897/phytokeys.9.2279.

Duarte A (2012) Programa Mejoramiento de las bases de datos para una política energética más sustentable en Paraguay. Consultado 6 abr 2013. Disponible en http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/biomasa/2do%20evento/20-09/2do%20 Capacitacion%20en%20biodigestores%20VMME%2 0GIZ% 20UNI QUE%20TUHH%20FIUNA.pdf

DGEEC/Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (2004) Atlas censal del Paraguay, Cordillera (en línea). Consultado 20 abr 2013. Disponible http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/6%20Atlas%20Cordillera%20censo.pdf

Esquivel-Mimenza H (2011) “Dispersed Trees in Pasturelands of Cattle Farms in a Tropical Dry Ecosystem, Tropical and Subtropical” Agroecosystems. Vol. 14,núm. 3.

González-Marín RM, P Moreno-Casasola, R Orellana, & A Castillo (2012) Palm use and social values in rural communities on the coastal plains of Veracruz, Mexico. Environ Dev Sustain 14:541–555 DOI 10.1007/s10668-012-9343-y

Hernández R, C Fernández, & P Baptista (2006) Metodología de la investigación. 4 ed. México, D.F, MX, McGraw-Hill. 850 p.

MAG/Ministerio de Agricultura y Ganadería (2011) El concepto de agricultura familiar (en línea). Consultado 3 mayo 2013. Disponible en http://www.mag .gov.py/index.php?pag=not_ver.php&idx=934827

Markley K (1953) La palma “mbocaya”. Asunción, PY, MAG/IICA. 22 p. (Boletín 162).

Markley K (1956) El aceite de coco. 2 ed. Asunción, PY, MAG/STICA. 36 p. (Boletín 114)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Mereles F (2004) Los humedales del Paraguay: principales tipos de vegetación. In: Salas D, F Mereles & A Yanosky (Eds) Humedales del Paraguay. RAMSAR, Fundación Moises Bertoni, Diners International, Departament of State, USA, 67–88.
Pereira ACF, FSA Fonseca, GR Mota, AKC Fernandes & M Fagundes (2014) Ecological Interactions Shape the Dynamics of Seed Predation in *Acrocomia aculeata* (Arecaceae). PLoS ONE 9(5): e98026. doi:10.1371/journal.pone.0098026
Pérez GM & S Rebollar (2008) "Formas de aprovechamiento de algunas palmas de la Península de Yucatán" Contactos. Vol. 69.
Pires TP, E Souza, KN Kuki, & SY Motoike (2013). Ecophysiological traits of the macaw palm: a contribution towards the domestication of a novel oil crop. Ind. Crops Prod. 44, 200–201. doi: 10.1016/j.indcrop.2012. 09.029
Ramírez-Hernández BC, JZ Hernández, JE García de Alba Verduzco, JP Délano Frier, E Pimienta Barrios, MA García Martínez (2013). Importancia agroecológica del coyul (Acrocomia mexicana Karw. ex Mart.). Estudios Sociales, Volumen XXI, número 41
Ribeiro F, & M Aparecida (2012). Diversity of use and local knowledge of palms (Arecaceae) in eastern Amazonia. Biodivers Conserv (2012) 21:487–501.

A4-375 Papel da mulher em propriedade familiar com barragem subterrânea em Serrolândia, Bahia

Mota, Camila[1]; Ferreira, Gizelia Barbosa[2]; Maria Sonia Lopes da Silva[3]; Moreira, Márcia Moura[4] 1 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, camila.lmota@gmail.com; 2 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, gizelia.ferreira@vitoria.ifpe.edu.br; 3 EMBRAPA Solos – UEP Recife, sonia.lopes@embrapa.br; 4 UFRB, marcia.moureira@gmail.com

Resumo
É de responsabilidade da mulher o abastecimento da água da casa, para todas as atividades domésticas. As tarefas desempenhadas pelas mulheres sejam no campo, em casa ou fora dela, é considerado invisível. Porém quando chegam as tecnologias que permitem acessar a água para a produção de alimentos, como a barragem subterrânea, a mulher se liberta do caminho feito para buscar a água, geralmente a muitos quilômetros de distância, e começam a participar de outras dinâmicas, dentro e fora da propriedade. O objetivo deste artigo é analisar o papel da mulher na produção familiar e sua relação com a água em uma propriedade familiar que possui barragem subterrânea, em Serrolândia, Bahia. A presente discussão se deu a partir da análise de algumas ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), como o mapa da propriedade, que foi produzido pela família, e o calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades da propriedade.
Palabras clave: mulher e água; barragem subterrânea; gênero no campo.

Abstract
The woman is responsible for supplying the home water for all household activities. The tasks performed by women are in the field, at home or outside, it is considered invisible. But when they arrive technologies that allow access to water for food production, as the underground dam, the woman is freed from the way done to fetch water, often many kilometers away, and begin to participate in other dynamics within and outside the property. The purpose of this article is to analyze the role of women in household production and hers relationship with water in a family property that has underground dam in Serrolândia, Bahia. This discussion took place through the analysis of some tools of Participatory Rural Diagnosis (PRD) as the map of the property, which was produced by the family, and the agricultural calendar, gender, rains and property activities.
Keywords: woman and water; underground dam; gender.

Introdução

A relação da mulher sertaneja com a água é profunda. Ela é responsável pelo abastecimento da água da casa, para todas as atividades domésticas e principalmente a de uso humano. “Além disso, ela desempenha várias atividades que necessitam diretamente do uso da água, como o cultivo agrícola e o cuidado dos animais de pequeno porte.” (MELO, 2008 p. 2)

Famílias que não possuem alternativas de captação e armazenamento de água, como cisternas e barragens, confia a responsabilidade de transportar água para a mulher, segundo Melo (2008), fazendo com que elas direcionem seu tempo, fator limitante, e esforço a esta atividade. Quando chegam as tecnologias que permitem acessar a água para a produção de alimentos, como a barragem subterrânea, a mulher se liberta do caminho feito

para buscar a água, geralmente a muitos quilômetros de distância, e começam a participar de outras dinâmicas, dentro e fora da propriedade.

O objetivo deste artigo é analisar o papel da mulher na produção familiar e sua relação com a água em uma propriedade familiar que possui barragem subterrânea, em Serrolândia, Bahia. Para isso foi preciso compreender a relação da mulher agricultora do semiárido com a água e alisar a organização do trabalho na propriedade baseada na questão de gênero.

A presente discussão se deu a partir da análise de algumas ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), como o mapa da propriedade, que foi produzido pela família, e o calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades da propriedade. O estudo sistêmico baseado no envolvimento e estímulo a participação ativa do agricultor, enquanto sujeito do processo investigativo, e sua relação com o agroecossistema em que vive, observando as interações existentes nele, bem como sua evolução no processo de mudança ocasionado pelas tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva, se torna necessário, para ajudar a compreender e retroalimentar a dinâmica dos sistemas produtivos do semiárido, buscando sempre a sustentabilidade.

Metodologia

A propriedade está localizada na cidade de Serrolândia, Bahia, GPS – UTM: 050 – L 0367639 / 8732132, na comunidade da Fazenda Caraíba. Pertence à Família Santos - Senhora Germana dos Santos e o Senhor Antônio Ferreira dos Antônio. Os sistemas produtivos são a criação de gado bovino e de caprinos, com cultivos de milho, feijão, guandu, melancia e plantas forrageiras no período de chuvas. Possuem seis tanques barreiro, uma cisterna de 16 mil litros para consumo humano, uma cisterna-enxurrada para a criação animal e uma barragem subterrânea construída em 2000.

Na busca do envolvimento do agricultor e agricultora na pesquisa-experimentação, o estudo se baseou na investigação-ação/pesquisa-ação, baseada no diálogo e no estímulo ao empoderamento dos conhecimentos pelos agricultores, tentando trazer a realidade do agricultor para o ambiente da pesquisa e vice-versa, promovendo essa troca de saberes, que a agroecologia busca basear-se, e construindo soluções (ações) caso se mostrem necessárias. O presente estudo se deu a partir da análise das ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP): Mapa de Recursos Naturais da propriedade e Calendário Agrícola, de chuvas e com ênfase na divisão de tarefas por gênero, visto em Verdejo (2006).

Os mapas foram construídos separadamente: a Senhora Germana construiu um mapa, o Senhor Antônio construiu outro mapa. Calendário agrícola, sazonal e de atividades por gênero e idade: foram feitos observando os ciclos de produção e de chuva e as atividades realizadas na propriedade por gênero.

Resultados e discussões

O trabalho doméstico e as tarefas desempenhadas pelas mulheres sejam no campo, em casa ou fora dela, não são vistas como trabalho, é um trabalho invisível. Siliprandi (2009) diz que “A invisibilidade do trabalho das mulheres na agricultura familiar está vinculada às formas como se organiza a divisão sexual do trabalho e de poder nessa forma de produção, em que a chefia familiar e da unidade produtiva é socialmente outorgada ao homem. Embora a mulher trabalhe efetivamente no conjunto de atividades da agricultura familiar: preparo do solo, plantio, colheita, criação de animais, entre outras (incluindo a transformação de produtos e o artesanato), somente são reconhecidas, porém com status

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

inferior, aquelas atividades consideradas extensão do seu papel de esposa e mãe (preparo dos alimentos, cuidados com os filhos, etc.)"

Na construção dos mapas é possível observar a percepção do homem e da mulher sobre a organização da propriedade, os reservatórios de água e os sistemas de produção (Figura 1). A Atividade exclusiva das mulheres é tudo referente ao redor de casa, seja no manejo das pequenas hortas, a criação de galinhas e as atividades domésticas, dividindo todas as outras atividades da propriedade com os homens e as crianças. Observa-se no mapa que a mulher destacou a casa e as áreas ao seu redor e o homem, utilizando a mesma lógica, representou em seu mapa principalmente as áreas de pasto, que são áreas de sua responsabilidade.

Destacando a reprodução do mapa produzido pelo homem, pode-se constatar a invisibilidade do trabalho da mulher, visto que ele não representou graficamente as áreas de sua responsabilidade, como a casa e seus arredores, a horta e a criação de pequenos animais. E no mapa da mulher as áreas de pasto foram representadas, atividade que seria relativa ao homem.

De acordo com Melo (2008) "No âmbito do doméstico as atividades realizadas pela mulher não consubstanciam trabalho porque não geram renda, enquanto na agricultura o que descaracteriza é o número menor de horas dedicadas às atividades, em relação ao total de horas dadas pelo homem. A menor dedicação da mulher aos afazeres da roça se explica porque sendo o tempo um fator limitado, o tempo dela é em grande parte absorvido pelo serviço doméstico." Observando a distribuição das atividades no calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades da propriedade, percebe-se que a mulher tem tantas, ou mais, responsabilidades que o homem, comprovando a sua relevância para a manutenção e reprodução da vida, como diz Vandana Shiva.

Um fator importante a ser considerado é o papel das mulheres na realidade do semiárido brasileiro, pois são elas as responsáveis durante todo o ano de buscar água para o consumo da família e conseguem também a partir dessa água criar pequenas aves nos quintais de casa e cultivar algumas hortaliças e plantas medicinais, gerando outra gama de conhecimentos e mais uma tecnologia social, chamada de quintais produtivos agroecológicos.

Assim, quando chegam as tecnologias que permitem acessar a água para a produção de alimentos, como a barragem subterrânea, a mulher se liberta do caminho feito para buscar a água, que pode ser em rios, nascentes, cacimbas a muitos quilômetros de distância, e começam a participar de outras dinâmicas, dentro e fora da propriedade. Portanto ao observar o calendário agrícola (Tabela 1) também é possível perceber que a maioria das atividades de responsabilidade da mulher é constante, independe do período chuvoso, por ter acesso à tecnologia da barragem subterrânea. Porém no mapa, a Senhora Germana destacou a cisterna, próximo a casa, que supri as necessidades da primeira água (de beber e comer), realçando a sua relação com a água.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Mapa da propriedade: A - construída pelo homem; e B - construído pela mulher.

TABELA 1. Calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades da Propriedade, Serrolândia, Bahia, Brasil

Calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades - Propriedade 01 - Serrolândia, Bahia, Brasil												
Atividade	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**
CHUVA	**X (+/-)**	**X**	**X**		**X (INVERNO)**	**X**					**X**	**X**
Vacinação (bovinos)			X (H)						X (H)			
Vacinação (ovinos)			X (H)				X (H)				X (H)	
Tratos com a horta	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)
Preparo do solo											X (H)	
Consórcio milho e feijão de corda e mandioca (trovoadas)											X (H)	
Consórcio milho e feijão de arranca e mandioca (inverno)					X (H)	X (H)	X (H)					
Colheita trovoadas	X (H)	X (H)										
Colheita inverno								X (H)	X (H)			
Tratos com pequenas criações (aves e porcos - lavar os bebedouros, por água e comida)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)
Tratos com animais (alimentação diária no períoco seco - milho, farelo de trigo ou soja)									X (H)	X (H)	X (H)	
Limpeza do aprisco	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)
Roçar a pastagem	X (H)									X (H)		
Revisão da cerca											X (H)	X (H)
Atividades domésticas	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)
Doces (subprodutos do licuri/ouricuri - janeiro a março)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)
Leite (subproduto - queijo)	X (M)	X (M)	X (M)		X (M)	X (M)					X (M)	X (M)
Lazer (feiras, igrejas, visita a filhos)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)	X (H,M)

Obs.: H - Homem e M - Mulher.

Conclusões

Seguramente a mulher tem um papel de extrema relevância para aquisição, manutenção e o consumo de água doméstica, para a dinâmica doméstica e produtiva da propriedade e para a convivência com semiárido. Porém essa importância ainda não é levada em consideração visto a invisibilidade de seu trabalho por parte do homem e da sociedade como um todo.

Contudo as tecnologias de captação e armazenamento da água permite seu acesso e uso para a produção de alimentos, e traz ainda uma libertação para a mulher, do caminho feito para buscar a água, que pode ser a muitos quilômetros de distância, ela comece a participar de outras dinâmicas, dentro e fora da propriedade.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimientos
A família de Senhora Germana e o Senhor Antônio. Ao CNPq e a Gizelia, professora orientadora.

Referencias bibliográficas

MELO, LÍGIA ALBUQUERQUE DE. Relações de Gênero na Convivência com o Semi-árido Brasileiro: a água para o consumo doméstico. Fundação Joaquim Nabuco – FUNDAJ. 2008.

SHIVA, Vandana. As mulheres e a construção do novo mundo. Disponível em: <http://obviousmag.org/sphere/2014/04/vandana-shiva-as-mulheres-e-a-construcao-do-novo-mundo.html> Acessado em 26 de abril de 2015.

SILIPRANDI, Emma. "Um olhar ecofeminista sobre as lutas por sustentabilidade no mundo rural". In: PETERSEN, Paulo (Org.). Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. 1. ed. Rio de janeiro: ASPTA, 2009. p. 139.152.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático. Brasília: Gráfica ASCAR, 2006. 61p.

A4-380 “Venenos veterinários”: impactos socioambientais do uso de produtos veterinários no estado de Goiás

Gleida Gutielle da Silva Melo, Universidade Estadual de Goiás (UEG)
gleidagutielle@hotmail.com
Murilo Mendonça Oliveira de Souza, Universidade Estadual de Goiás (UEG)
murilosouza@hotmail.com

Resumo
O uso de produtos de uso veterinário tem crescido recorrentemente no território brasileiro, causando amplos impactos para a saúde da população e para o meio ambiente. Isto decorre, entre outras questões, da fragilidade no processo de controle e regulação de tais produtos. Em Goiás, os impactos de tal negligência é ainda maior, desde que, este Estado é responsável por 10% de todo o rebanho bovino nacional, com 21.580.398 cabeças de gado (IMB, 2015). Assim, também os impactos do uso destes produtos têm aumentado no estado, destacadamente para a saúde de trabalhadores rurais e para o ambiente natural. Nesse contexto, o presente texto tem como objetivo geral analisar os impactos dos produtos de uso veterinário (“agrotóxicos veterinários”) para a saúde dos trabalhadores e para o meio ambiente. Esperamos, com isso, iniciar uma reflexão em torno da invisibilização dos “agrotóxicos veterinários” e de seus impactos no Brasil.
Palavras-chave: agrotóxicos, produtos veterinários, impactos ambientais, saúde.

Abstract
The use of veterinary products has grown repeatedly in Brazil, causing large impact on people's health and the environment. This is due, among other things, the weakness in the control and regulation process of such products. In Goiás State, the impacts of such negligence is even greater, since this state is responsible for 10% of the entire national cattle herd, with 21,580,398 units (IMB, 2015). So also the impacts of use of these products have increased in the state, notably for the health of farm workers and the natural environment. In this context, the present text has as main objective to analyze the impacts of products for veterinary use ("veterinary pesticides") to the health of workers and the environment. We hope, therefore, start a reflection on the invisibility of "veterinary pesticides" and its impact on Brazil.
Keywords: pesticides, veterinary products environmental impacts, health.

Introdução

O uso de agrotóxicos no território brasileiro tem crescido recorrentemente, sendo que, desde 2008, assumimos o posto de maior consumidor mundial de tais produtos, com aproximadamente 1 bilhão de litros comercializados.

Juntamente com o crescimento na comercialização de agrotóxicos tem crescido também os impactos de tais produtos para o ambiente e a saúde da população brasileira. Nesse contexto, contudo, tem sido pouco visualizado a elevação no uso de “agrotóxicos veterinários”, especialmente produtos de controle de ectoparasitas.

Ao contrário dos impactos dos agrotóxicos de uso agrícola que, nos últimos anos tem sido, ainda que superficialmente, destacados, os impactos dos produtos de uso veterinário continuam invisibilizados. Além do fato de que o controle e regulação de tais produtos são

muito menos rígidos que dos agrotóxicos de uso agrícola, desde que sua aprovação depende apenas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Em Goiás, os impactos de tal negligência é ainda maior, desde que este Estado é responsável por 10% de todo o rebanho bovino nacional, com 21.580.398 cabeças de gado (IMB, 2015). Assim, também os impactos do uso destes produtos têm aumentado no estado, destacadamente para a saúde de trabalhadores rurais e para o ambiente natural. Nesse contexto, o presente texto tem como objetivo geral analisar os impactos dos produtos de uso veterinário ("agrotóxicos veterinários") para a saúde dos trabalhadores e para o meio ambiente. Esperamos, com isso, iniciar uma reflexão em torno da invisibilização dos "agrotóxicos veterinários" e de seus impactos no Brasil.

Metodologia

O presente texto é resultado de pesquisa desenvolvida no sentido de buscar elementos para analisar o uso indiscriminado de produtos de uso veterinário, com destaque para aqueles de controle de ectoparasitas. Neste contexto, metodologicamente, tivemos como base, além da construção de uma base referencial, o levantamento de informações em fontes de dados secundários e a pesquisa direta, com roteiros semiestruturados de entrevistas, nas lojas agropecuárias do município de Goiás. Foram realizadas entrevistas com representantes de todas os locais de venda de produtos veterinários no município citado, que somam 8 instituições comerciais. As informações levantadas foram organizadas em bancos de dados, para análise e utilização neste e em outras reflexões. Destacamos que, além das informações mencionadas, trazemos também resultados de discussões realizadas no âmbito da Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, organização dos movimentos sociais que tem lutado em diferentes espaços para a eliminação dos agrotóxicos no Brasil. As discussões qualitativas realizadas neste contexto foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Resultados e discussões

O rebanho bovino brasileiro totalizou, em 2013, 211.764.292 de unidades. Número este, portanto, que supera o total de habitantes, que está em torno de 203 milhões, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Este rebanho tem na criação extensiva, a pasto, sua base técnica produtiva, o que torna a produção de carne e leite, no país, uma das mais baratas no mundo.

O uso de tecnologias genéticas para aumento de produtividade ainda é reduzido no país. Os investimentos, nesse contexto, têm sido realizados, intencionalmente, no desenvolvimento de produtos veterinários para controle de parasitas e enfermidades que afetam a produção animal. Destacadamente, tem crescido o mercado de "agrotóxicos" veterinários[1] no território brasileiro. O mercado dos "agrotóxicos" veterinários apresenta escala crescente no território brasileiro em função da propaganda massiva de tais produtos, que pregam resultados imediatos, da sua classificação, controle e legislação distinta.

> [...] existem 7.222 produtos de uso veterinário autorizados para comercialização no país, com destaque para os antibióticos e os produtos de combate aos ectoparasitas (em particular os carrapaticidas). Esses

[1] Denominamos aqui de "Agrotóxicos Veterinários", alegoricamente, todos aqueles produtos químicos veterinários utilizados para controle de parasitas nos rebanhos bovinos brasileiros, com destaque para aqueles utilizados no controle de ectoparasitas, em forma de pulverização.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

> produtos são regulados exclusivamente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (Augusto, *et al* (2012) 97pp).

Em função, também, do crescimento na demanda por carne bovina, leite e seus derivados no mercado brasileiro e internacional, tem se elevado a produção e uso de produtos veterinários de diferentes ordens. De acordo com dados do SINDAN (2015) o faturamento das empresas responsáveis pela produção destes produtos, em 2013, foi de R$ 3.956 milhões, sendo que as classes mais vendidas foram a biológica (27%), antiparasitas (25%) e antimicrobiana (16%). Os ruminantes (especialmente bovinos) compõem o grupo animal responsável pela maior parte deste mercado, com 56,3% do total.

Embora a produção e uso dos agrotóxicos de uso agrícola tenha seu processo de controle e regulação cada vez menos rígidos no Brasil (Lembramos que somos desde 2008, o maior consumidor mundial de tais produtos), para os produtos de uso veterinário esta questão é ainda mais problemática. Pois, o controle dos agrotóxicos, além da anuência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), passa por avaliação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA). Enquanto isto, os produtos de uso veterinário são regulados somente pelo MAPA[2]. De acordo com o Decreto nº 6.296/2007:

> Art. 25. Entende-se por produto de uso veterinário para os fins deste Regulamento toda substância química, biológica, biotecnológica ou preparação manufaturada destinada a prevenir, diagnosticar, curar ou tratar doenças dos animais, independentemente da forma de administração, incluindo os anti-sépticos, os desinfetantes de uso ambiental, em equipamentos e em instalações de animais, os pesticidas e todos os produtos que, utilizados nos animais ou no seu habitat, protejam, higienizem, embelezem, restaurem ou modifiquem suas funções orgânicas e fisiológicas. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2015)

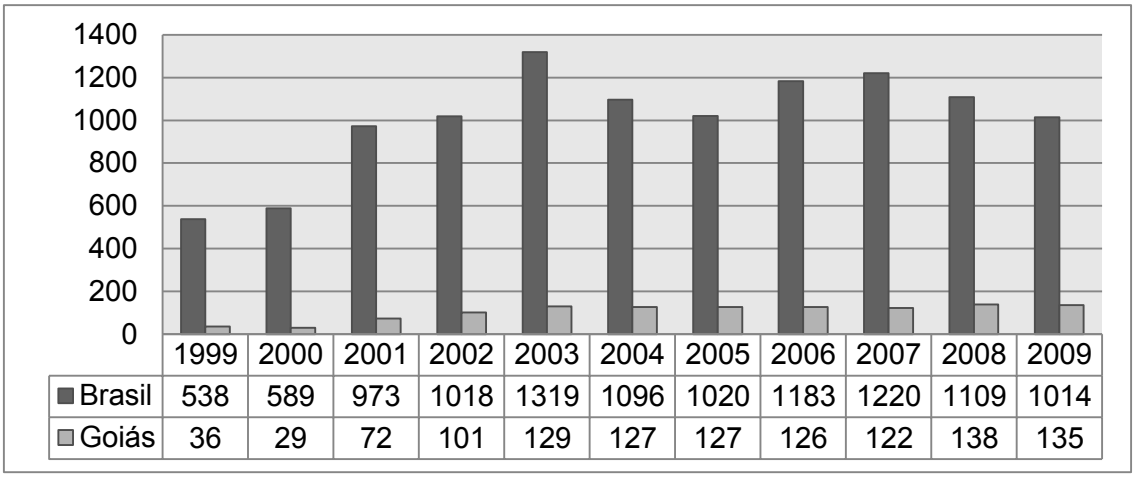
Estudos realizados no ano de 2012 analisaram a legislação dos “agrotóxicos” veterinários e destacaram alguns pontos de dissonância. Entre estes, destaca-se o uso de produtos formulados a partir de princípios ativos já proibidos no país para agricultura, que são usados livremente na pecuária; a inexistência da classificação toxicológica nas embalagens (comunicação de riscos presentes); a permissão da venda fracionada (proibida nos agrotóxicos de uso agrícola); a inexistência de indicações de cuidados com o meio-ambiente; a falta de indicação/informação de medidas de segurança/proteção durante a manipulação dos mesmos são umas das controvérsias que podem ser encontradas, como expõe Silva, Moreira, Peres (2012). Essas distinções acabam resultando em inúmeros efeitos à saúde.

> [...] é grande o número de problemas relacionados, na literatura científica, à ingestão dos resíduos veterinários tais como doenças respiratórias, cardíacas, do sistema nervoso central e efeitos adversos à gravidez, como más-formações e os abortos espontâneos [...] (Lust, Barthold, Malesker (2009) *apud* Silva, Moreira, Peres (2012) 315pp)

Além desses problemas, inerentes à saúde dos trabalhadores, pode-se constatar também o crescimento de casos de intoxicações no âmbito nacional e estadual (FIGURA 1).

[2] A legislação dos produtos veterinários no Brasil é contemplada pelos seguintes instrumentos: Decreto-Lei nº 467/1969, Decreto nº 5.053/2004, Lei nº 6,198/1974, o Decreto nº 6.296/2007 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2015).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Brasil	538	589	973	1018	1319	1096	1020	1183	1220	1109	1014
Goiás	36	29	72	101	129	127	127	126	122	138	135

FIGURA 1: Casos de intoxicação por produtos veterinários no Brasil e em Goiás (1999-2009).
Fonte de dados: Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), 2015.

Observa-se, na Figura 1, o grande número de intoxicações por produtos veterinários no Brasil e no Estado de Goiás, efeitos esses que são invisibilizados à população. Totalizando nesse período 11.079 casos de intoxicações brasileiras e 1.015 no Estado de Goiás. Neste mesmo período foram registrados 75 óbitos somente por produtos veterinários como apresenta o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX, 2015). Sabe-se que as intoxicações e óbitos ocasionados pelo uso de produtos veterinários, especialmente aqueles de combate a carrapatos e outros parasitas não são eficientemente registrados, o que corresponde que esses valores seriam bem maiores.

Na pesquisa direta, realizada no município de Goiás, entre outros problemas, destacamos a ineficiência da fiscalização. As lojas agropecuárias visitas, em sua maioria, não possuem veterinários responsáveis, sendo que as vendas e orientações de uso ficam, via de regra, por conta dos próprios compradores. Com destaque para os produtos para controle de ectoparasitas, os “agrotóxicos veterinários” são utilizados de forma indiscriminada, pois não são utilizados equipamentos de proteção, assim como, não são tomados os devidos cuidados relacionados aos períodos de carências dos produtos para a venda dos alimentos, entre eles carne e leite.

Conclusões

Ressalta-se a necessidade de intensificar a discussão em torno dessa temática. Busca-se assim, levar informação, alertar, conscientizar a população com os dados levantados e organizados aqui, referente aos danos causados na saúde e no meio ambiente, devido ao uso dos “agrotóxicos” de uso na pecuária.

É importante, neste sentido, além da luta na construção de uma matriz agroecológica, a cobrança das fiscalizações mais rígidas do Estado, implantação de programas regionais de monitoramento de resíduos de “agrotóxicos” veterinários, instauração de Processos Administrativos Sanitários, certificação da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) da toxidade aos seres vivos, além da valorização da produção pecuária camponesa/agroecológica.

Agradecimentos

Agradecemos ao Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo (Gwatá) localizado na

Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus Goiás-Brasil; à Universidade Estadual de Goiás (UEG)-Brasil pela concessão da Bolsa de Pesquisa (PBIC/UEG) que possibilita o desenvolvimento das atividades previstas no plano de trabalho e ao apoio financeiro recebido da Universidade Estadual de Goiás que nos possibilitou participar do evento.

Referencias bibliográficas

Augusto LGS, FF Carneiro, W Pignati, RM Rigotto, K Friedrich, NMX Faria, AC Búrigo, VMT Freitas, E Guiducci Filho (2012) Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde Parte 2, Rio de Janeiro: 97.

Brasil. Decreto nº 5.053/2004-Decreto-Lei nº.467/1969. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5053.htm>. Acesso em: 25/02/2015.

Brasil. Decreto nº 6.296/2007 aprova a Lei nº 6,198/1974. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6296.htm> Acesso em: 25/02/2015.

IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 25/02/2015.

Lust E, C Barthold, M Malesker, (2009) Human Helth hazards of veterinary medications: infortation for emergency departments *In* TPP Silva, JC Moreira, F Peres (2012) Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira, Rio de Janeiro. Ciência e saúde coletiva: questões ambientais sob perspectiva da saúde ABRASCO, 17 (1): 311-325.

Silva TPP, JC Moreira, F Peres (2012) Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira, Rio de Janeiro. Ciência e saúde coletiva: questões ambientais sob perspectiva da saúde ABRASCO, 17, (1): 311-325.

Sinitox. Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=123>. Acesso em: 20/03/2015.

A4-392 Análisis de biodiversidad vegetal vascular en agroecosistemas frutícolas del mediterráneo chileno, y las oportunidades de conservación biológica por cumplimiento de estándares de mercados de destino

Alejandra E. Muñoz[1] y Néstor Ramírez[1]

1 Laboratorio Fauna Australis, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile
Alejandra E. Muñoz (aemunoz@uc.cl); Néstor Ramírez (nbramire@uc.cl)

Resumen
La fruticultura en Chile se desarrolla principalmente en la zona mediterránea donde hay mayor riqueza, endemismo y amenaza de su flora. Actualmente, las normas de gestión exigidas por mercados extranjeros, demandan el incremento de la biodiversidad predial. En este contexto se evaluó la riqueza, cobertura, el porcentaje de especies nativas y la diversidad de las plantas vasculares de distintos hábitats intra-prediales en 10 predios frutícolas del área mediterránea. Riqueza, cobertura y diversidad se compararon entre hábitats con y sin manejo y entre distintos hábitats intra-prediales, y se identificaron las especies más representativas. Se registraron 120 especies, de las cuales 14% fueron nativas. La vegetación estuvo dominada por malezas. Hubo mayor riqueza y cobertura en hábitats no manejados versus los manejados. Tanto para fomentar la conservación biológica como para cumplir con las exigencias de mercado se recomienda revegetar los hábitats sin manejo con flora nativa y funcional.
Palabras-clave: biodiversidad vegetal predial, fruticultura de exportación, mediterráneo chileno, conservación de biodiversidad.

Abstract
Chilean fruit production is located mainly in the Mediterranean area where there are greater species richness, endemism level and threatened flora. Currently, standards for exportation required by target markets, demand an increment of farm biodiversity. In this context species richness, coverage, percentage of native species and diversity of the vascular plants of different intra-farm habitats were evaluated in 10 fruit farms of the Mediterranean area. Species richness, coverage and diversity were compared among habitats with and without management and between different intra-farm habitats, and the most representative species were identified. 120 species were recorded, being 14% of them native species. The vegetation was dominated by weeds. There were more species richness and vegetal coverage in unmanaged compared with managed habitats. Both to encourage biological conservation and to meet market requirements, it is recommended revegetate unmanaged habitats with native and functional flora.
Keywords: farm plant biodiversity, fruit production for exportation, Chilean Mediterranean, biological conservation.

Introducción
La relación entre agricultura y biodiversidad es compleja. Por un lado, la agricultura ha sido identificada como una de las principales causantes de pérdida de biodiversidad a nivel mundial (Vandermeer & Perfecto, 1997; Norris, 2008). Por otro lado, la agricultura se beneficia directamente de la biodiversidad genética, de especies y ecosistémica (Lockwood 1999), y de sus servicios ecosistémicos (reciclaje de nutrientes, el control plagas, entre otros) (Altieri, 1999).

El conocimiento de la biodiversidad presente en los agroecosistemas toma particular relevancia en Chile, debido a que el área donde se concentra la riqueza y endemismo de la biota con alta prioridad en conservación (*hotspot*) (Myers et al., 2000), también contiene la mayoría de la superficie agrícola nacional (INE, 2007).
La zona mediterránea contiene la mayor superficie de frutales del país (INE, 2007), cuyo principal destino es la exportación. Es además un área con escasa protección de la biodiversidad en Áreas Protegidas del Estado. Por ende su conservación también depende de los manejos que se realicen en la matriz agrícola (Muñoz & Vianna, 2012).

Los mercados de destino (principalmente Norteamérica y Unión Europea) exigen a sus proveedores normas de certificación con requerimientos en cuanto al conocimiento y protección de biodiversidad predial. El principal protocolo implementado es GlobalGap pero hay otros como Leaf y RainForest Alliance, que presentan mayor exigencia con medidas específicas tales como generar bandas de vegetación con flora nativa, hábitat de anidación y disponer una cierta superficie para conservación. Actualmente, Chile no está cumpliendo con sus estándares en estas temáticas, y existe un desconocimiento generalizado de quienes trabajan en los predios sobre la biodiversidad que albergan y su estado.

El objetivo del trabajo es evaluar la diversidad vegetal vascular presente en algunos predios frutícolas del mediterráneo, para indagar su composición y variabilidad entre hábitats intra-prediales, desde la perspectiva de su rol en conservación biológica y su potencial efecto en la funcionalidad del agroecosistema.

Metodología
Se evaluaron 10 predios frutícolas de exportación ubicados en el valle de la Región del Libertador Bernardo O´Higgins (34°, 22´ LS), en la zona central de Chile. En su conjunto producen uva de mesa, kiwi, manzano, cerezas y uva vinífera; con superficies que varían entre 15 y 122 ha. Estos predios fueron muestreados en dos campañas, una en enero y otra en abril de 2015, con 12 días de trabajo en terreno efectivo.

En las visitas previas al muestreo se distinguieron cinco hábitats intra-prediales; tres de ellos en sitios manejados: sobre-hilera, entre-hilera y borde de cultivo; y dos en sitios sin manejo: canal de riego y zona no productiva. En cada uno de estos cinco hábitats de cada predio, se realizaron cuatro transectas al azar, cada transecta consistente en 10 parcelas de $1m^2$ donde se registró la riqueza, cobertura vegetal absoluta y relativa a cada especie. Cada especie fue clasificada según su origen biogeográfico, el estado de conservación de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies nacional (RCE), la presencia de endemismo y su eventual condición de maleza (Matthei ,1995).

Para cada hábitat se identificaron las especies más representativas, las cuales ocuparon el 10% o más de la cobertura vegetal relativa (Ettiene y Prado, 1982). Adicionalmente, se indagó sobre la diferencia de cobertura, riqueza e índice de diversidad de Shannon entre los hábitats con y sin manejo agrícola, y entre los distintos hábitats intra-prediales a través del test de Kruskall-Wallis. Cuando se encontraron diferencias significativas se realizó un análisis *a posteriori* de dichas variables entre los diferentes hábitats a través de la prueba de Mann-Whitney. Finalmente se evaluó la existencia de correlación entre la superficie predial y la riqueza de especies, utilizando el coeficiente de Pearson.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Se encontró un total de 120 especies de plantas vasculares, de las cuales el 14,2% correspondieron a especies nativas, dos especies endémicas de la zona central de Chile (*Kageneckia angustifolia* y *Dasyphyllum diacanthoides*) (Instituto de Botánica Darwinion, 2015) y la primera de ellas con problemas de conservación (Casi Amenazada según RCE). El conjunto correspondió a 46 familias, siendo las más representadas Poaceae (17 especies) y Asteraceae (13). El 65,8% de la flora corresponde a malezas, con alrededor de un tercio de ellas consideradas muy serias (Matthei, 1995).

Más de la mitad de los predios en hábitats manejados (entre-hilera, sobre-hilera y borde de cultivo) tuvieron a la correhuela (*Convolvulus arvensis*), la pata de gallina (*Digitaria sanguinalis*) y el hualcacho (*Echinochloa colonum*) como especies representativas, mientras que en el canal de riego la galega (*Galega Officinalis*) y el duraznillo (*Polygonum aviculare*), fueron representativas en más del 50% de los predios. Todas estas especies son consideradas malezas muy serias, con efectos negativos en producción (Mathhei, 1995). En las zonas no productivas hubo heterogeneidad en las especies representativas, entre ellas algunas nativas como espino (*Acacia caven*) y boldo (*Peumus boldus*) y malezas como zarzamora (*Rubus ulmifolius*).

En general, la proporción de especies nativas fue baja (Tabla 1), particularmente en hábitats con manejo agrícola, y la abundancia estuvo dominada por malezas. La generalizada mayor cobertura y riqueza en hábitats sin manejo es presumible que sea resultado de esa ausencia de manejo, el cual incluye la aplicación de herbicidas. La mayor cobertura y riqueza de la sobre-hilera respecto a la entre-hilera es presumiblemente por la mayor disponibilidad de agua en la sobre-hilera por riego tecnificado. Mientras que la mayor riqueza y cobertura del borde respecto al interior del cuartel podría deberse a la mayor luminosidad y posible menor intensidad de manejo en esa área (Tabla 2). La baja presencia de especies nativas en hábitats manejados se debe a que las especies nativas encontradas corresponden principalmente a plantas arbóreas y arbustivas, tipos biológicos que no suelen estar presentes dentro de los cuarteles. Esto denota un carácter hostil del hábitat manejado para la flora nativa.

El que no exista una relación entre la riqueza de especies de un predio y su superficie puede deberse a que predios más grandes no tienen necesariamente más zonas no productivas donde podría desarrollarse mayor biodiversidad vegetal. Se ha reportado que la biodiversidad en agroecosistemas está influida positivamente por una mayor variabilidad en el paisaje intra-predial compuesto de una mezcla de cultivos y hábitats no cultivados (Bengtsson et al., 2005).

Bajo estos patrones observados, escasamente estos predios aportan en conservación de especies nativas en la matriz agrícola y no cumplen con los requerimientos, como los anteriormente señalados, de normas exigentes en esas temáticas (Leaf y RAS).

En países desarrollados como Estados Unidos y países europeos, el estado provee de financiamiento para que los agricultores voluntariamente realicen mejoras ambientales (entre éstas conservación biológica) a través de los esquemas agro-ambientales (Donald y Evans, 2006; USDA-FAS, 2015). En Chile esto está recién comenzando en fruticultura el cual es el sector más exportador, bajo el aliciente de conseguir la apertura del mercado. Desde la perspectiva conservacionista esta es una buena noticia, sobre todo considerando la coincidencia del hotspot con el área agrícola (Muñoz y Vianna, 2012).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Riqueza, cobertura vegetal, índice de diversidad y porcentaje de especies nativas por tipo de hábitat intra-predial.

Predio	Riqueza	Cobertura	Índice de Shannon	% nativas
	(Promedio ± Desviación estándar)			
EH	1,47 ± 1,28	18,02 ± 20,85	0,78 ± 0,67	6,5
SH	2,14 ± 1,5	18,95 ± 16,05	1,08 ± 0,66	7,5
BC	3,49 ± 2,43	41,75 ± 20,56	1,4 ± 0,52	6,7
CR	5,3 ± 3,66	67,88 ± 25,39	1,56 ± 0,47	11,7
ZNP	3,38 ± 2,84	66,41 ± 32,68	1,01 ± 0,56	16,2

SH =sobre-hilera; EH =entre-hilera; BC=borde de cultivo; CR=canal de riego; ZNP=zona no productiva

TABLA 2. Variaciones estadísticamente significativas de riqueza y cobertura entre distintos hábitats intra-prediales

Tendencia	N° de predios*
Mayor cobertura en hábitats no manejados vs. manejados	8
Mayor riqueza en hábitats no manejados vs. manejados	6
Mayor cobertura y riqueza en sobre-hilera vs. entre-hilera	7
Mayor cobertura y riqueza en borde de cultivo vs. entre-hilera y sobre-hilera	≥7

* = N total igual a 10

El desafío es encontrar elementos dentro de la biota nativa que brinden funcionalidad al agroecosistema, y así los agricultores se sientan más motivados a implementar los cambios en sus predios. Es por esto recomendamos revegetar con especies nativas en canales de riego y zonas no productivas. Como criterios de selección proponemos: a) considerar especies con problemas de conservación; b) representar distintos tipos biológicos dado que brindan distintos servicios ecosistémicos; c) escoger especies que en su conjunto presenten prolongada floración en el año, y así brinde recursos a polinizadores y enemigos naturales de plagas como polen floral extra-floral, néctar y sitios de hibernación (Nicholls, 2006); d) que tengan facilidad de establecimiento y e) que estén disponibles en viveros.

Conclusiones

Los predios presentaron un bajo porcentaje de especies nativas, principalmente en hábitats manejados. Hubo mayor riqueza y cobertura vegetal en hábitats no manejados respecto a los manejados. La mayor abundancia y especies representativas en canales de riego y cuarteles frutales, correspondieron a malezas. En consecuencia, escasamente estos predios aportan en conservación de flora nativa en la matriz agrícola y no cumplen con los requerimientos de normas exigentes en biodiversidad predial. Se recomienda la revegetación con especies nativas y funcionales en hábitats no productivos.

Agradecimientos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Este estudio fue desarrollado en el marco del Proyecto: “Desarrollo de indicadores de biodiversidad para aumentar la competitividad de la Fruticultura de exportación de la Región de O´Higgins a la Unión Europea” (40000016), financiado con recursos CONICYT en el marco de la ERI de la Región de O´Higgins.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (1999) The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 19–31.

Bengtsson J, J Ahnstrom, & AC Weibull (2005) The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. Journal of Applied Ecology, 42: 261-269.

Donald PF & AD Evans (2006) Habitat connectivity and matrix restoration: the wider implications of agri-environment schemes. Journal of Applied Ecology, 43: 209–218.

Etienne M & C PRADO (1982) Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras. Ciencias Agrícolas Nº10, Universidad de Chile, Santiago, 120 pp.

INE (2007) Censo Agropecuario 2007. Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago, Chile. www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censo_agropecuario_07.php. Con acceso 25 de abril de 2015

Instituto de Botánica Darwinion (2015). Flora del Cono Sur: catálogo de Plantas Vasculares. http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp. Con acceso el 10 de mayo de 2015.

Lockwood JA (1999) Agriculture and biodiversity: finding our place in this world. Agriculture and Human Values, 16:365-379.

Matthei O (1995) Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta impresores, Santiago, 545pp.

Muñoz AE & J Vianna (2012) El desafío de la biodiversidad en la agricultura. Agronomía y Forestal, 46: 8-13.

Myers N., RA Mittermeier, CG Mittermeier, GAB Da Fonseca & J Kent (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.

Nicholls C (2006) Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. Agroeocología, 1: 37-48.

Norris K (2008) Agriculture and biodiversity conservation: opportunity knocks. Conservation Letters, 1: 2-11.

United States Department of Agriculture – Farm Service Agency.(2015) Conservation Programs. http://www.fsa.usda.gov/programs-and-services/conservation-programs/index. Con acceso 30 de abril de 2015.

Vandermeer, J & I Perfecto (1997) The Agroecosystem: A need for the Conservation Biologist´s Lens. Conservation Biology, 11(3): 591-592.

A4-396 Disposição dos resíduos sólidos domésticos no meio ambiente em comunidades rurais do município de Picuí, Paraíba

Santos, Sebastiana Joelma de Azevedo[1]; Pereira, Frederico Campos[2]; Moreira, Aldenice Amélia Dantas[3]; Campos, Cynthia de Lima[4].

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus Picuí, joelmaifpbpicuiy@gmail.com; 2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus Picuí, fredcampos2000@yahoo.com.br; 3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus Picuí, aldeniceamelia@gmail.com; 4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus Picuí, cynthiazinha1@gmail.com

Resumo

Há uma grande preocupação em relação ao meio ambiente, onde a problemática dos resíduos sólidos constitui uma ameaça constante à biodiversidade e podem estar relacionadas ao seu tratamento. O trabalho objetiva verificar as formas de disposição final dos resíduos sólidos domésticos produzidos pelas famílias rurais das comunidades Várzea Grande, Pedreiras e Urubu, localizadas no município de Picuí, Estado da Paraíba. O trabalho foi desenvolvido utilizando revisão de literatura e aplicação de 33 questionários com o responsável por cada família. Os resultados demonstram que a população que reside nessas propriedades utiliza várias formas de destinação do lixo na natureza, sendo mais frequentes as queimadas. Constatou-se que há materiais perigosos descartados prejudicando assim os recursos naturais. A utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente sendo importante notar que os resíduos rurais atualmente muito se assemelham aos urbanos e que nesta área não existe coleta por parte do município.
Palavras chave: poluição ambiental; destino do lixo; reciclagem; população rural.

Abstract

There is great concern in relation to the environment, where the issue of solid waste is a constant threat to biodiversity and may be related to their treatment. The study aims to verify the forms of final disposal of domestic solid waste produced by rural families in the communities Várzea Grande, Quarries and Vulture, located in the municipality of Picuí, State of Paraiba. The study was conducted using literature review and application of 33 questionnaires with the responsible for each family. The results show that people living in these properties using various forms of waste disposal in nature, being more frequent fires. It was found that there are hazardous materials discarded thus damaging natural resources. Using the integrated management concept of the life cycle presents a unique opportunity to reconcile development with environmental protection is important to note that rural waste currently very resemble urban and that in this area there is no collection by the municipality.
Key-words: environmental pollution; garbage disposal; recycling; rural population.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com as mudanças ocorridas no mundo como um todo, em função das transformações econômicas e sociais e o forte apelo mercadológico para estimular o consumo, os hábitos alimentares da população também foram alterados. Assim, mudanças também ocorreram no setor rural, gerando de forma direta e indireta uma série de resíduos, fator considerado no meio rural um dos maiores problemas da atualidade, pois a falta de uma formação adequada para o seu destino final faz com que esses resíduos sejam colocados em local impróprio para a sua deteriorização ou reaproveitamento.

O lixo é tecnicamente chamado de resíduo sólido e pode ser considerado como qualquer material que seu produtor não considera mais com valor suficiente para conservá-lo. Resulta da atividade humana, sendo, por isso, considerado inesgotável, além de diretamente proporcional à intensidade industrial e ao aumento populacional. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005), o Brasil produz cerca de 90 milhões de toneladas de lixo por ano e cada brasileiro gera, aproximadamente, 500 gramas de lixo por dia, podendo chegar a 1 kg, dependendo do local em que reside e de seu poder aquisitivo (NUNESMAIA, 1997; IBGE, 2005).

O resíduo gerado é classificado quanto ao risco que o mesmo pode causar, baseado na NBR 10.004 da ABNT (2004) que leva como base seus componentes, sua origem e suas características onde os resíduos de: Classe I – Perigosos (pilhas e baterias); Classe II - Não perigosos ou Não Inertes (papelão, matéria vegetal e outros); e Classe III ou Inertes (tijolos, pedras, vidros, borrachas, etc.). Os resíduos Classe I (Perigosos) são os que apresentam maior risco ao meio ambiente e a saúde pública por apresentarem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Os resíduos Classe II (Não perigosos) também podem trazer riscos ao meio ambiente e a população por apresentarem características como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade. Já os resíduos da Classe III não oferecem risco ao meio ambiente e a saúde da população.

O melhor meio para o tratamento do lixo, segundo Darolt (2002), ainda é a coleta seletiva, por meio da separação, nas propriedades, em categorias como vidro, papel, metais e lixo orgânico. Ao material orgânico pode ser aplicado o processo de compostagem. Ao enterrar o lixo sem critérios de seleção, muitos moradores podem danificar bens fundamentais para a produção na agricultura, como o solo de onde muitos agricultores retiram seu sustento contaminando os lençóis freáticos. Ao queimar está emitindo gases poluentes na atmosfera e ao simplesmente deixar a céu aberto ocorre o acúmulo de insetos e proliferação de bactérias e doenças. O lixo pode ter composição extremamente variada, dependendo basicamente da natureza de sua fonte produtora. Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo identificar formas de destino final dos resíduos sólidos, lançados no meio ambiente, em comunidades rurais, situadas no município de Picuí, Paraíba.

Material e métodos

A área de estudo localiza-se no município de Picuí, Estado da Paraíba, na mesorregião da Borborema e microrregiões do Curimataú Ocidental e Seridó Oriental Paraibano, com uma população de 18.222 habitantes (IBGE, 2012) e caracterizado, segundo Köppen (BRASIL,1972), como de clima semiárido, com verão seco. Apresenta uma área de 666,47 km^2 e encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do rio Seridó limita-se com os municípios de Frei Martinho, Nova Floresta, Cuité, Baraúna e Nova Palmeira com uma altitude média em relação ao nível do mar de 386 metros (AESA 2011).

O trabalho de campo foi conduzido entre os dias 25 e 27 de abril de 2015 nas comunidades rurais Várzea Grande, Pedreiras e Urubu, situadas na microrregião seridoense do município de Picuí-PB. Foram realizadas visitas in loco a 33 famílias, sendo as mesmas entrevistadas e as informações anotadas através de questionários simples, cada um contendo 10 (dez) questões direcionadas aos moradores rurais abordando principais pontos como o tratamento dos resíduos sólidos, existência de fossa séptica, reaproveitamento do lixo orgânico, disposição de lixo perigoso, reciclagem, na oportunidade enfatizou-se a questão ambiental. Os dados coletados foram analisados compondo médias em porcentagem para discussão da realidade local.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados e discussão

De maneira geral, os resultados referentes aos 33 questionários aplicados para proprietários rurais moradores das comunidades Várzea Grande, Pedreiras e Urubu, localizadas no município de Picuí-PB, tinham 61,6% dos entrevistados mulheres e 38,4% homens, onde 88% dos entrevistados garantiram que a forma mais comum de dar destino do lixo orgânico domiciliar é a utilização do mesmo como fonte de alimento para os animais, principalmente aves (Tabela 1).

TABELA 1. Disposição do lixo orgânico domiciliar.

Destino	**Nº de pesquisados**	**Percentual**
Joga fora	1	3%
Enterra	3	9%
Alimentação de animais	29	88%
Queima	0	0%

Fonte: Dados gerados pela pesquisa de campo (2014).

Segundo Ceratta (2013) o lixo orgânico doméstico como restos de alimentos e de vegetais são enterrados, jogados fora ou utilizados para a alimentação de animais. Como em sua maioria é utilizado no reaproveitamento de alimentação animal, isso demonstra o seu rápido processo de reciclagem, não se apresentando como um problema para a área rural, que possui destinação certa para esse tipo de resíduo, sendo descartado o método da queima.

Já o lixo inorgânico como plásticos, vidros, baterias, esponjas, colchões e pilhas torna-se um infortúnio nas comunidades rurais, tendo em vista que é necessário uma destinação minimamente adequado para estes resíduos gerados. Quando questionados quanto ao destino dos utilitários do plástico 23 dos 33 entrevistados afirmaram que queimam, 6 jogam fora e apenas 4 reciclam ou fazem doações. Sendo constatado que o plástico não é enterrado pela população rural.

Quanto ao vidro 27 dos entrevistados revelaram que jogam fora, 4 reciclam e 2 enterram. Por ser de difícil decomposição na natureza não é possível queimar o vidro, sendo assim, é descartado em superfície a céu aberto em algum local próximo as residências. Relacionados ao descarte de esponja e colchão 23 fazem a queima do mesmo, 6 jogam fora e 4 destinam a reciclagem e nenhum deles enterram. Ao questionar o descarte de materiais perigosos como pilha e bateria 23 dos entrevistados joga fora, 6 queima e 3 enterram. Um perigo em potencial, pois os mesmos podem causar poluição do lençol freático e a contaminação do solo (Tabela 2).

Conforme pesquisa realizada no município João Alfredo – PE, por Lima et al (2005), os mesmos constataram que 100% dos entrevistados afirmaram que pelo tipo de resíduo produzido, a zona rural assemelha-se cada vez mais com a zona urbana, por conta dos resíduos, como: plástico, vidros, papéis, material orgânico, típicos de qualquer domicílio urbano, além dos resíduos de animais.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 2. Tipos e destino de resíduos secos gerados.

DESTINO	TIPOS DE RESÍDUOS			
	Plástico	Vidro	Colchão e esponja	Pilha e bateria
Queima	23	0	23	6
Joga fora	6	27	6	23
Recicla ou faz doação	4	4	4	0
Descarta em local apropriado	0	0	0	1
Enterra	0	2	0	3

Fonte: Dados gerados pela pesquisa de campo (2014).

Deste pressuposto dá-se a importância da conscientização da população residente na área rural. Segundo Rocha et al. (2012) é de alta prioridade, pois este grupo social acredita que, por ser pouca quantidade de lixo produzida por eles, não afetará o meio ambiente. Na maioria dos casos, o recolhimento do lixo é inviável para o poder público, nesse caso, o agente responsável, ou seja a população, decide sobre a destinação final desses resíduos.

Com relação ao tratamento dos dejetos humanos 3% dos entrevistados enterram, 52% possuem fossas em suas residências, mas 45% deixam a céu aberto, ficando exposto a contaminações, mau cheiro e o risco de poluição dos cursos de água, hortaliças e plantações (Tabela 3).

TABELA 3. Disposição dos dejetos humanos.

Destino	Nº de pesquisados	Percentual
Fossa	17	52%
Céu aberto	15	45%
Enterra	1	3%

Fonte: Dados gerados pela pesquisa de campo (2014).

A falta de tratamento adequada à quantidade de dejetos humanos produzidos é justamente um dos grandes problemas para o meio ambiente e à própria sociedade. Da mesma forma como o tratamento de esgoto humano é urgente no meio urbano, também deve receber o máximo de atenção no meio rural, em função do volume produzido e o potencial poluente (DAROLT, 2008).

Quando questionados sobre os prejuízos que o lixo pode trazer ao meio ambiente, 9 7% das famílias pesquisadas responderam que poderia prejudicar o solo, contaminar as águas, causar poluição, além de prejudicar a saúde. Ainda foi citado o fato de o lixo ter sua decomposição, como os metais pesados perigosos, na natureza de forma lenta. Já 3% acham que não prejudica o meio ambiente. Sendo assim, em todas as respostas fornecidas fica evidente a preocupação com os resíduos expostos de forma inadequada.

A realidade mostra que o lixo rural tem coleta cara e difícil o que leva os agricultores a optarem por enterrá-lo ou queimá-lo (DAROLT, 2008), ou até mesmo deixar a céu aberto. Alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo modificam a paisagem e comprometem ecossistemas.

Conclusão

Nesta pesquisa, desenvolvida na zona rural do município de Picuí-PB, conclui-se a inexistência da coleta de lixo por parte dos órgãos públicos nas localidades pesquisadas ficando assim sob responsabilidade dos moradores. Onde a solução para o destino dos resíduos sólidos, ainda consiste em queimá-lo, enterrá-lo ou deixá-lo a céu aberto próximo as residências. Tais alternativas não são indicadas do ponto de vista sanitário e ambiental, no meio rural.

Referências bibliográficas

AESA. (2011) Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

Aguiar A (1999) As parcerias em Programas de coleta seletiva de Resíduos Sólidos Domésticos. São Paulo; [Tese de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP] 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS (2004). Resíduos sólidos. Rio de janeiro, ABNT, NBR10004.

BRASIL. (2005) Ministério do Meio Ambiente. Manual de Educação para o consumo sustentável. Brasília: MMA.

Ceretta GF, FK SILVA & AC ROCHA (2013) Revista ADMpg Gestão Estratégica, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p.17-25, 2013.

Darolt MR (2008) Lixo rural: do problema a solução. Com Ciência. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. n.95. 2008.

Darolt, MR (2002). Lixo Rural: Entraves, Estratégias e Oportunidades. Ponta Grossa, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005). Cuidando do lixo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2012.

Lima AA, MSS Farias, VM Lira,ES Franco & MBR Silva (2005) Revista Caminhos de Geografia. v.1 n 16, p. 1-5, out/2005.

Nunesmaia MFS (1997) Lixo: soluções alternativas. Feira de Santana: UFES, 1997. 152 p.

Rocha AC, GF Ceretta, JS Botton, L Baruffi & JF Zamberlan (2012) Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita – PR. Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 5, n. 4 - Edição Especial, p. 699-714, SET./DEZ. 2012.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-442 Espécies nativas de múltiplos usos em pomares agroflorestais no Rio Grande do Sul

Lucas da Rocha Ferreira[1]; Gustavo Ayres[2]; Fabio Kessler dal Soglio[3]; Gabriela Coelho de Souza[4]; Tatiana Mota Miranda[5].

[1]lucas.agronomia@yahoo.com.br – Pós Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS); [2] gustavo.ayres@gmail.com – PGDR/UFRGS, [3]fabiods@ufrgs.br – PGDR/UFRGS,
[4] gabrielacoelhodesouza2011@gmail.com – PGDR/UFRGS
[5] tmotam@yahoo.com.br – PGDR/UFRGS

Resumo
Esse trabalho tem como objetivo apresentar três espécies de múltiplo uso utilizadas por agricultores familiares em pomares agroflorestais no Rio Grande do sul, bem como descrever as funções dessas espécies nos agroecossistemas agroecológicos. São descritos os usos do angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida)* em pomares cítricos, da aroeira-vermelha *(Schinus terebinthifolius* Raddi*)* em parreirais de videiras e da palmeira juçara *(euterpe edulis)* em bananais.
Palavras chave: angico-vermelho; aroeira-vermelha; palmeira juçara.

Abstract: This work aims to present three multi-purpose species used by family farmers in agroforestry orchards in Rio Grande do Sul, as well as describe their functions in the agroecology agroecosystems. The usage of angico-vermelho in citrus groves, aroeira-vermelha in vineyards and palmeira juçara in banana orchards are described.
Keywords: angico-vermelho; aroeira-vermelha; palmeira juçara.

Introdução

A conservação da biodiversidade e das espécies nativas das florestas tropicais e subtropicais vem sendo justificada, dentre outros fatores, pela importância dos ecossistemas naturais na emissão de oxigênio, na manutenção dos ciclos das chuvas, proteção dos corpos d'água, dos solos ou mesmo pelo valor intrínseco que possuem. Também é sabida a importância das plantas nativas para comunidades tradicionais na organização de seus modos de vida. No Brasil, há comunidades quilombolas e povos indígenas que manejam, se relacionam e possuem um conhecimento das plantas associado às suas cosmovisões desde muito antes do desenvolvimento da ciência moderna.

No caso do Estado do Rio Grande do Sul, localizado ao sul do Brasil, as regiões de floresta ocupam 33,1% da área total, além de 4,7% de áreas de tensão ecológica, no entanto, a cobertura natural foi removida em 83,02%, pela urbanização e difusão da agricultura moderna (CORDEIRO & HASENACK, 2009). Para além dos povos que vivem e cuidam da floresta e ainda resistem nos territórios, a conservação dos ecossistemas naturais envolvem, grosso modo, estratégias de aumento no rigor na legislação ambiental e a criação de reservas ou parques de proteção por parte dos órgãos oficiais.

Há ainda, iniciativas de conservação pelo uso, onde as plantas nativas são utilizadas como forma de diversificar áreas de cultivos agrícolas que passaram pelo processo de modernização. São iniciativas que visam o processo de transição agroecológica em propriedades ou comunidades rurais de pequenos produtores. Nesse último caso, no entanto, ainda são poucas as informações sobre o potencial de uso e as múltiplas funções das espécies florestais manejadas em agroecossistemas em transição agroecológica.

O objetivo do trabalho é apresentar três espécies de múltiplo uso utilizadas por agricultores em pomares agroecológicos no Rio Grande do sul, bem como descrever as funções dessas espécies nos agroecossistemas. São descritos os múltiplos usos do angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida)* da aroeira-vermelha *(Schinus terebinthifolius Raddi)* e da palmeira juçara *(euterpe edulis).*

Metodologia

Esse trabalho é fruto do desenvolvimento do projeto "Fortalecimento das agroflorestas no Rio Grande do Sul: formação de rede e segurança alimentar e nutricional". Desenvolvido nos anos de 2012 e 2013, o projeto teve como um dos eixos a realização de um mapeamento que identificou aproximadamente 200 experiências em agroflorestas no estado, sendo que 23 dessas experiências foram visitadas para sistematização.

As sistematizações tiveram como objetivo aprender com os agricultores, ouvi-los com relação aos sistemas de produção, espécies utilizadas, manejo, formas de beneficiamento, comercialização e a inserção em redes com outros atores sociais (organizações não governamentais; técnicos de prefeituras, órgãos de extensão, etc.). As visitas eram de um dia inteiro, onde a equipe do projeto seguia alguns passos para realização da sistematização. Primeiro, se pedia aos agricultores que desenhassem uma linha do tempo onde contavam sua história e da região onde vivem. Depois, desenhavam a propriedade ou o território, indicando áreas de cultivo, áreas de preservação, cursos d'água, a localização da casa, galpão e assim por diante. Em seguida, era feita uma caminhada pelas áreas de produção, onde as famílias falavam sobre o manejo, as espécies utilizadas, aprendizados, dificuldades e perspectivas. Por fim, eram feitos questionamentos sobre beneficiamento, comercialização de produtos das agroflorestas, inserção em redes, políticas públicas, suas dificuldades, benefícios e oportunidades.

As 23 experiências visitadas são extremamente diversas e heterogêneas entre si. Os agricultores possuem objetivos e interesses diferentes na utilização de espécies florestais nativas. Nesse sentido, optou-se nesse trabalho por descrever apenas experiências de agricultores que por algum tempo aderiram ao projeto de modernização da agricultura e agora passam pelo processo de transição agroecológica. A intenção é descrever as espécies de uso múltiplo como forma de vislumbrar a construção de novas formas de se relacionar com a agricultura e com a natureza, bem como gerar autonomia das comunidades rurais frente ao modelo de difusão de pacotes tecnológicos.

Resultados e discussões

Das vinte três experiências visitadas, doze são de agricultores familiares que estão em processo de transição agroecológica. Desenvolvem trabalhos com agroecologia a partir do contato com organizações não governamentais que buscam desenvolver tecnologias alternativas de produção. Desse grupo, todos utilizam espécies nativas no processo de transição. As espécies variam de acordo com a região e com os objetivos das famílias.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Dentre as espécies frutíferas destacam-se a pitanga (*Eugenia uniflora*), araçá (*Psidium cattleianum*), sete-capotes (*Calliandra tweedii*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), guabijú (*Myrcianthes pungens*), cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), uvaia (*Eugenia pyriformis*), goiaba-serrana (*Acca sellowiana*) e butiá (*Butia* sp) que são comercializadas *in natura* ou beneficiadas e vendidas como bebida de frutas nativas. Há também as famílias que manejam agroflorestas com a erva-mate (*ilex paraguaiensis*) ou mesmo o pinhão (*araucaria angustifolia*). Além dessas, há utilização de áreas de mato nativo na produção de mel.

Para além do uso das espécies nativas como produtos comercializáveis, há utilização de plantas multiuso que cumprem funções diversas em áreas de produção, sobretudo em pomares. Nesse grupo de espécies destacam-se o angico, a aroeira-vermelha e palmeira juçara.

O angico é uma espécie da família das leguminosas, nativa da Floresta Estacional Semidecidual. Nas agroflorestas no Rio Grande do Sul ela é utilizada por agricultores associados da Cooperativa ECOCITRUS no Vale do Rio Caí em pomares ecológicos de citros. Um dos agricultores manejava um pomar a pleno sol como recomendado nos manuais técnicos “oficiais”, a partir da transição agroecológica, observou que os citros que estavam mais perto do mato tinham menor incidência de doenças, sobretudo pinta-preta (causada por *Guignardia citricarpa*). Por iniciativa própria deixou de roçar as plântulas que cresciam no meio do pomar. No manejo da regeneração natural, deixou despontar as plantas de angico.

A espécie nativa cumpre a função de sombreamento e proteção dos frutos contra a incidência direta de raios solares. Por ser leguminosa, ela fixa nitrogênio, além de fazer a ciclagem de outros nutrientes no sistema. Quando são realizadas podas, é retirada lenha e alguns indivíduos que são suprimidos fornecem madeira na propriedade. O angico não é a espécie-chave no sistema, não fornece produtos comercializáveis em si, mas cumpre diversas funções que são essenciais para manutenção do pomar diversificado e produtivo. No caso do Vale do Caí, os pomares agroflorestais tem fisionomia similar à fisionomia da floresta e estão inseridos nas rotas de turismo, atraem a curiosidade e a visita de outros grupos de agricultores, técnicos que trabalham com ecologia e estudantes.

Outra espécie nativa utilizada nos seus múltiplos usos é a aroeira-vermelha. A espécie tem ampla distribuição no estado, sendo encontrada em áreas de tensão e até mesmo em regiões do bioma Pampa. Nesse sentido, é utilizada por agricultores na região sul do estado e em práticas agroflorestais com espécies temperadas.

Na região serrana de Pelotas, um agricultor utilizou troncos de aroeira como mourões vivos em um parreiral de videiras conduzido em espaldeira. A prática mais comum na região é a utilização de toras de eucalipto para armar a estrutura de condução das videiras. Segundo o agricultor, o mourão de aroeira é mais durável, barato, fornece boa florada para as abelhas, auxilia no controle da erosão, na diminuição da incidência de piolho na parreira, realiza ciclagem nutrientes e as sementes são fonte de alimento pra fauna. Como o angico, a espécie não fornece produtos comercializáveis, mas cumpre inúmeras funções que ajudam na produção da uva.

Por fim, destaca-se a palmeira juçara, utilizada nas regiões mais quentes do estado, sobretudo na Floresta Ombrófila Densa, no Litoral Norte. A juçara é utilizada em Sistemas Agroflorestais Multiestrato, onde a espécie-chave é a bananeira. Ao invés de manter monocultivos, os agricultores enriquecem as áreas com as pameiras. Nas agroflorestas, a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

palmeira cumpre funções variadas, que vão desde o sombreamento das bananeiras, ciclagem de nutrientes e fornecimento de madeira (ripas) para construções nas propriedades. Além disso, os agricultores consomem o palmito e nos últimos anos vem ingressando em cadeias de comercialização dos frutos da juçara, vendida como açaí da mata atlântica.

A banana segue sendo a espécie-chave e principal produto de comercialização, mas a inserção da juçara nos sistemas produtivos diversifica as fontes de renda e confere fisionomia de floresta à área. A utilização nas agroflorestas contribui para a conservação dessa espécie que é ameaçada de extinção, ao mesmo tempo em que seus múltiplos usos contribuem na transição para sistemas de cultivos mais sustentáveis.

Conclusões

No contexto de busca por alternativas para conservação de espécies florestais nativas, a utilização de plantas de múltiplas funções em pomares pode configurar uma estratégia de conservação pelo uso que permite, concomitantemente, a reprodução dessas espécies e abre possibilidades para os agricultores em fase de transição agroecológica. As espécies que realizam a ciclagem de nutrientes diminuem a necessidade de adubação que vem de fora da propriedade, incluindo adubos orgânicos. Da mesma forma, as espécies que protegem os cultivos do excesso de radiação solar e diminuem a incidência de doenças, reduzem a necessidade de aplicação de produtos fitossanitários.

Nesse sentido, os sistemas diversificados contribuem para diminuição dos custos de produção e fornecem produtos não-comercializados que contribuem para a dinâmica de reprodução das propriedades. A inserção dessas espécies também modifica as regiões rurais no nível da paisagem, contribuindo para reprodução da fauna e criando áreas de conexão com fragmentos florestais e também integram rotas de turismo rural.

Por fim, destacam-se outros dois aspectos: o primeiro é que o desenho desses sistemas com utilização de espécies multiusos se dá a partir do conhecimento e observação dos agricultores; e que a utilização de espécies nativas de múltiplos usos em pomares de frutas exóticas, não diminui os esforços de desenhos de sistemas de produção onde as espécies-chave são nativas.

Referencias bibliográficas:

Cordeiro JLP & H Hasenack (2009) Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V. D.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. S.; Jacques, A. V. A. (ed.) Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 285-299.

A4-443 Composição florística e biomassa em diferentes estágios de sucessão da vegetação ciliar do Mearim, MA

Roberto Lima da Silva[1], robertoagrolima@hotmail.com;
Márcio Fernandes Alves Leite[2], leitemfa@gmail.com;
Christoph Gehring[2], christophgehring@yahoo.com.br
Francisca Helena Muniz[2], fhmuniz@yahoo.com;
André Luiz Raposo Barros[2], andreluizraposo@gmail.com;

1. Universidade do Estado do Amazonas-UEA
2. Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

Resumo: O estudo da composição florística e de outros paramentos da vegetação podem gerar informações importantes para futuras intervenções que visem à restauração do ambiente estudado. O presente trabalho realizou um levantamento florístico e ainda quantificou a biomassa da vegetação do rio Mearim, AM. A vegetação foi classificada em quatro estágios sucessionais, coletou-se material botânico e medida do diâmetro e altura da vegetação em 10 parcelas por estágio. Foram registradas 80 espécies distribuídas em 61 gêneros e 28 famílias. Os estágios III e IV apresentaram 36 e 29 espécies, respectivamente. Nos estágios I ocorreram 24 e no II 42 espécies. A biomassa aérea foi 13 vezes menor nas áreas do estágio I em relação a vegetação do estágio IV, devido à menor biomassa de árvores e palmeiras. Ao contrário disto, houve um forte aumento na biomassa dos arbustos (323%) e da vegetação herbácea (356%). Este estudo constatou que os estágios intermediários possui maior riqueza de espécies e o estoque de biomassa aumenta de acordo com avanço da sucessão.
Palabvas chave: Amazônia; ecótono complexos; grupos funcionais; riqueza florística; *Montrichardia*.

Abstract: The study of the floristic composition jointly with vegetation parameters can help to highlight environmental studiesn and support future interventions aiming the ecosystem restoration. We performed a floristic survey and biomass quantification of riverine vegetation at Mearim river, State of Maranhão, Brazil. The vegetation was classified into four successional stages (I – strongly degraded; II – medium degraded; III – weakly degraded; IV – mature forest), and for each one we collected the botanical material and measure the diameter and height of vegetation in 10 plots. We recorded 80 species in 61 genera and 28 families. The stages III and IV showed 36 species and 29, respectively. In stages I and II were 24 42 species. The biomass was 13 times lower in the areas of stage I for Stage IV vegetation due to lower biomass of trees and palms. On the other hand, there was a sharp increase in the biomass of shrubs (323%) and herbaceous vegetation (356%). This study found that the intermediate stages have greater species richness and the biomass stock increases with advancing succession.
Keywords: Amazon, complex ecotone; functional groups; floristic richness; *Montrichardia*.

Introdução

As matas ciliares são ecótono complexos e dinâmicos (Goebel et al., 2012), que fornece inúmeros serviços ambientais a sociedade, entre eles a proteção contra erosão, aumento da taxa de infiltração das águas pluviais e manutenção da biodiversidade terrestre, por meio da formação de corredores ecológicos (Naiman et al., 2005; Gundersen et al., 2010). Apesar de todos os benefícios as matas ciliares sofrem constantemente perturbações antrópicas, que

acabam interferindo negativamente na dinâmica do ecossistema, afetando os serviços ecossistêmicos (Wei et al., 2011). A produção agrícola tem sido citada como uma das atividades que mais contribui para remoção da cobertura vegetal ribeirinha (Maruani, 2009). Na baixada maranhense, com solos de várzeas relativamente férteis tem propiciado o avanço da fronteira agrícola com cultivo de arroz irrigado (Gehring el at., 2013). Este pode ser considerado um dos motivos pelo qual a mata ciliar do rio Mearim tem sofrido nos últimos anos grandes desmatamentos. O estudo da vegetação pode auxilia na compreensão da dinâmica, composição florística e estrutura do ambiente, gerando informações técnica e científica que possam ser usadas em futuras intervenções que vise à restauração dessas áreas e ainda propor maneiras sustentáveis de uso dos recursos naturais. Diante do exposto, o presente trabalho teve o propósito de realizar um levantamento florístico, distribuídos em diferentes níveis de sucessão da vegetação em um trecho do rio Mearim e ainda quantificar a biomassa aérea em diferentes estágios da vegetação.

Metodologia

O estudo foi realizado entre 2012 a 2014 na mata ciliar do rio Mearim, estado do Maranhão (3º27'S / 44º46'E), nos municípios de Arari e Vitória do Mearim num trecho de aproximadamente 41.94 km. Classificou-se a vegetação em quatro níveis de sucessão. Estágio I (pasto ou roça abandonado), áreas compostas por vegetação herbácea e arbustos. Estágio II (Capoeira na fase inicial), ambiente com dominância de arbustos. Estágio III (Capoeira de grande porte), áreas com presença de árvores de pequeno e médio porte. Estágio IV (Floresta madura) dominado por árvores de grande porte com múltiplos estratos. Nesses locais foram alocadas 10 parcelas em cada nível, medido entre 10x35 m e 10x50 m com o tamanho variado de acordo com a faixa ciliar existente. Dentro das parcelas foram amostrados todos os indivíduos com altura ≥ 100 cm, medido o diâmetro a 1,30 m (DAP) nos indivíduos arbóreos e herbáceas, cipós, arbustos adotou-se a medida do diâmetro a 0,30 m do solo. O material botânico fértil de cada espécie foi preparado na forma de exsicata, três amostras por coleta. A identificação dos táxons foi efetuada por comparação de amostras existentes no herbário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia INPA com o auxilio de botânicos e também de literatura especializada. A nomenclatura das espécies obedeceu às normas do Catálogo Brasileiro de Plantas de Fungos (2010). Para auxiliar nos cálculos de biomassa, estimou-se a altura das arvores adultas, utilizando um inclinômetro. A estimativa de biomassa do componente herbáceo com altura < 100 cm, foi realizado pelo método destrutivo. Para isso, foram demarcadas subparcelas medido 1x1m, sendo três em cada parcela. Cortou-se todos os indivíduos no nível do solo, separando por espécies e acondicionados em sacos de papéis e levando a estufa, em seguida obteve-se a massa seca em balança de precisão. Após a coleta de campo classificou-se a vegetação em diferentes grupos funcionais tais como, árvore, arbusto, palmeira, liana e herbáceo. A estimativa de biomassa viva acima do solo foi realizada por meio de modelo alométricos mono e multivariados elaborados para região amazônica e também para o trópico úmido. Entre elas a de Chave et al, (2005) (Y=EXP(-2,977+LN(DI*DAP^2*H)) para vegetação madura e Gehring et al, (2011) (LN(B) = -7,114 + 2,2276 LN (BD)) para lianas. Os valores totais de biomassa foram extrapolados para Mg ha^{-1} em seguida, realizou-se ANOVA e teste de comparação de média (α 0.05).

Resultados e discussão

Foram registrados no ambiente ciliar estudada um somatório de 3.482 indivíduos vivos, distribuídos em 80 espécies, 61 gêneros e 28 famílias botânica em uma áreas de 1,8 ha (Tabela 1). As espécies com o maior número de indivíduos foram *Montrichardia arborescens* e a *Senna reticulata,* com 591 e 400, respectivamente. Os gêneros *Bauhinia, Cecropia,*

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Senna e *Solanum*, totalizaram três espécies cada. A família mais rica foi a Fabaceae com 23 espécies, distribuídas nas subfamílias Faboideae (8), Mimosoideae (9) e Caesalpinioideae. A riqueza de espécies registradas nessa pesquisa foi semelhante ao encontrados em outras partes da Amazônia, Carim, et al (2008), estudando uma floresta de várzea em Mazagão, AP, identificou-se 82 espécies e a família com maior número de espécies foi Fabaceae. As parcelas dos estágios III e IV apresentaram 36 e 29 espécies, respectivamente. Essas áreas com múltiplos estratos, 89% dos componentes eram árvores ou arbustos, também registou-se o indivíduo mais alto com cerca de 30 m (*Vitex sp*) e a *Montrichardia arborescens* foi a espécie mais abundante. Nos estágios I ocorreram 24 espécies e 13 famílias botânica e no II foram identificadas 42 espécies distribuída 21 famílias. Nessas duas áreas houve maior abundancia de herbáceas e as Fabaceae a família mais rica com 17 espécies. A estimativa de biomassa acima do solo permitiu constatar que nas parcelas do estagio IV atingiram uma média 300 Mg ha-^{1} e 22,1 Mg ha-^{1} nas parcelas do estagio I, houve uma diminuição no estoque de biomassa de ate 13 vezes entres nesses estágios (Figura 1A). Os valores médios de biomassa encontrados nas áreas de madura da vegetação estudadas são similares aos observados nas florestas de terra firme da Amazônia central que varia 225-486 Mg ha-^{1}; Keller et al, (2001); Cummings et al, (2002). Tal fato pode está relacionado com disponibilidade de água constante ao longo do ano no ambiente ciliar. A redução da biomassa foi ± linear ao longo dos quatro estágios sucessionais, sendo no III 37,3% menor que no IV. Já no II foi 61,2% menor do que em III e a biomassa foi no I 68,4% menor em relação ao estagio II. Esta biomassa declínio na ocorreu exclusivamente pela redução das árvores (> 3 m) e palmeiras, que compreendeu 97,4% de biomassa acima do solo no estagio sucessional IV, 52,1% nas áreas do estagio II, e diminuiu para apenas 16,1% no I (Figura 1B). A dominância da biomassa por um pequeno número de árvores em florestas maduras é bem conhecida (Nascimento et al, 2007;. Slik et al, 2013) e confirmado nesta pesquisa. Por outro lado, houve um aumento significativo na biomassa de arbustos e espécies herbáceas no estagio I esses acréscimo foi de cerca 323% (arbustos) e 356% (herbáceas), quando comparado com estagio IV. Esses dois grupos funcionais juntos representaram 11,3% da biomassa nos estagio mais madura da vegetação e 47,1% no estagio I.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 1. Lista com algumas espécies identificadas na mata ciliar do rio Mearim, MA e ainda informações sobre família botânica, nome popular, habito de crescimento e estágio sucessional onde a planta foi registrada.

Família botânica	Espécies	Nome popular	Hábito	Estágio
Anacardiaceae	*Spondias mombim* L.	Cajazeiro	Árvore	III e IV
Araceae	*Montrichardia linifera* (Arruda) Schott	Aninga	Herbáceo	I, II, III e IV
Arecaceae	*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.	Babaçu	Palmeira	II, III e IV
	Bactris acanthocarpa Mart.	Marajá	Palmeira	III e IV
	Bactris setosa Mart.	Tucum	Palmeira	III e IV
	Euterpe oleracea Mart.	Juçara	Palmeira	II, III e IV
Asteraceae	*Vernonia brasiliana* (L.) Druce.	Assa-peixe	Arbusto	I e II
Bignoniaceae	*Crescentia cujete* L.	Cuité	Árvore	III
Boraginaceae	*Cordia multispicata* Cham.	Carucaá	Árvore	II e IV
Capparaceae	*Capparis flexuosa* L.	Feijão de boi	Árvore	III e IV
	Crataeva tapia L.	Trapiá	Árvore	II e III
	Platonia insignis Mart.	Bacurí	Árvore	III e IV
Combretaceae	*Buchenavia tomentosa* Eichler	Cajazinho	Árvore	IV
Euphorbiaceae	*Jatropha gossypiifolia* L.	Pião roxo	Árvore	I
	Sapium glandulosum (L.) Morong	Visgueiro	Árvore	II, III e IV
Fabaceae				
Faboideae	*Abrus precatorius* L.	Juquirí	Arbusto	III e IV
	Aeschynomene sensitiva Sw.	Cortiça	Arbusto	I e II
	Dalbergia monetaria L. f.	Verônica branca	Árvore	
	Derris floribunda (Benth.) Ducke	Timbó bravo	Liana	III e IV
Mimosoideae	*Dimorphandra sp*	Faveiro	Árvore	III e IV
	Inga disticha Benth.	Ingá	Árvore	I, II, III e IV
	Inga edulis Mart.	Ingá cipó	Árvore	I, II, III e IV
	Mimosa pigra L.	Maliça	Arbusto	I e II
	Samanea saman (Jacq.) Merr.	Bordão-de-velho	Árvore	II e IV

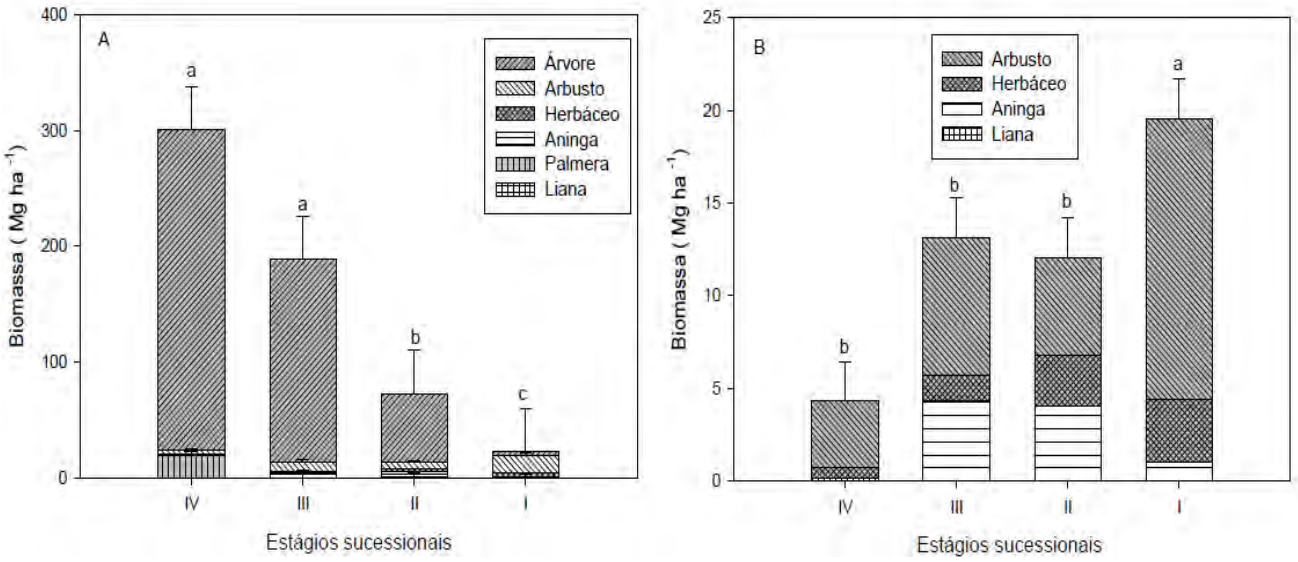


FIGURA 1. Biomassa viva acima do solo distribuídas nos quatro estágios sucessionais. (A) Todos os grupos funcionais, e (B), excluindo árvores e palmeiras (> altura de 3m). Ausência de Letras semelhantes indicam diferenças significativas na biomassa total (A) ou na biomassa que exlcuir de árvore e palmeiras biomassa (B) de acordo com o teste de Tukey.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusão

Podemos afirmar que os estágios sucessionais intermediários da vegetação estudada possuem maior riqueza florística (estágio II 42 e III 36 espécies) e o estoque de biomassa aéreo aumenta de acordo com o desenvolvimento dos estágios sucessionais, verificamos também que as arvores e palmeiras são componentes que contribuem com a biomassa da vegetação madura.

Referências bibliográficas

Carim MJV, MAG Jardim & TDS Medeiros (2008) Composição Florística e Estrutura de Floresta de Várzea no Município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 36, n. 79, p. 191-201.

Chave J, Andalo C, Brown S, Cairns MA, Chambers JQ, Eamus D, Fölster H, Fromard F, Higuchi N, Kira T, Lescure, JP, Nelson BW, Ogawa H, Puig H, Riéra B & Yamakura T (2005) Tree Allometry and improve estimation of carbon stocks and balance in tropical forest. Ecosyst Ecol,. 145, 87-99.

Cummings DL, Kauffman JB, Perry DA & Hughes RF (2002) Aboveground biomass and structure of rainforests in the southwestern Brazilian Amazon. Forest Ecol Manag, 163, 293–307.

Gehring C, Moura EG, Santos, RRS, Aguiar ACF, Souza AMB & Boddey RM (2013) Ecological intensification of rice production in the lowlands of Amazonia options for smallholder rice producers. European Journal of Agronomy, v. 46, p. 25-33.

Goebel PC, Pregitzer KS & Palik BJ. (2012) Influence of flooding and landform properties on riparian plant communities in an old-growth northern hardwood watershed. Wetlands. http://dx.doi.org/10.1007/s13157-012-0300-1. 2012

Gundersen P, Laurén A, Finér L, Ring E, Koivusalo H, Saetersdal M, Weslien JO, Sigurdsson BD, Högbom L, Laine J & Hansen K (2010) Environmental services provided from riparian forests in the Nordic countries. Ambio 39, 555–566.

Maruani, T. & I. Amit-Cohen (2009) The effectiveness of the protection of riparian landscapes in Israel. Land Use Policy 26: 911–918.

Naiman RJ, Décamps H & Mcclain, ME (2005) Riparia: ecology, conservation, and management of streamside communities. Elsevier Academic Press, Burlington.

Nascimento M, Barbosa R, Villela D & Procor J (2007) Above-ground biomass changes over an 11 years period in Amazon monodominant forests and two other lowland forest. Plant Ecol, 192, 181-191.

Slik JWF, Paoli G & McGuire K, (2013) Large trees drive forest aboveground biomass variation in moist lowland forests across the tropics. Global Ecol Biogeogr, 1-10 n/a–n/a. doi:10.1111/geb.12092.

Wei X, Sun G, Vose JM, Otsukl, Zhang Z & Smetterm K. (2011) Forest ecohydrological processes in a changing environment. Ecology hydrology. v. 4, 143–145.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-450 Levantamento florístico e aproveitamento de fabaceae identificadas em ambientes do município de Boca do Acre, AM

Roberto Lima da Silva[1], robertoagrolima@hotmail.com;
Antônia da Silva Gomes[1], tonnya20@hotmail.com;
Augusto Cruz de Meireles[2], augusto.adams@hotmail.com
José Omar da Silva[1], omarpauinir@bol.com.br;
Renato Vieira Camurça. renato-carmusa@hotmail.com

1. Universidade do Estado do Amazonas,
2. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Resumo
Aumentar o conhecimento sobre as Fabaceae da Amazônia é estratégico para promover um maior aproveitamento desse recurso natural. O presente estudo fez uma caracterização botânica e taxonômica das espécies de Fabaceae registradas em um levantamento realizado no município de Boca do Acre, AM, identificando o potencial de uso das espécies de Fabaceae presente no ambiente ruderal, pastagem e de vegetação ciliar. Foram identificadas 53 espécies de Fabaceae agrupadas em 22 gêneros. *Inga* foi o gênero mais rico, com oito espécies. A subfamílias Faboidea concentrou 51 % das espécies. O componente arbóreo representou 40 % das espécies identificadas. Em relação ao uso, 32 % das espécies possuem uso medicinal, entre ela a *Libidibia ferrea,* usada no tratamento da malária. *Zornia latifolia* tem uso forrageiro. As espécies do gênero *Inga* geralmente são usadas como alimento. Portanto, verificamos uma elevada riqueza de espécies de Fabaceae e confirmamos as diversas formas de uso desta família.
Palavras chave: Amazônia, caracterização botânica, ruderal, mata ciliar, fixação de nitrogênio.

Abstract:
Improve the knowledge of the Amazon Fabaceae is strategic to promote a better utilization of this natural resource. Here, we performed a botanical and taxonomic characterization of the species of Fabaceae in Boca do Acre municipality, AM. We identifyed the potential usage of this Fabaceae in ruderal environment, pastures and riparian vegetation. We grouped 53 species of Fabaceae into 22 genera and Inga was the richest genus with eight species. The subfamily Faboidea concentrated 51% of the species. The tree component accounted for 40% of the identified species. Regarding the use, 32% of species have a medicinal use, between Zornia latifolia and Libidibia ferrea, used in the malaria treatment, but Zornia latifolia has a forage use. The Inga genus are commonly used as food. Therefore, we see the high species richness of Fabaceae (53) and confirm the various forms of use of this.

Introducão

As Fabaceae, conhecidas anteriormente como Leguminosae possuem ampla distribuição geográfica e é considerada a terceira maior família botánica, com 19.325 espécies, e a segunda família em importância econômica, sendo superada apenas pelas Poaceae (LEWIS et al., 2005). Este grande número de espécies está abrigado em três subfamílias, a Caesalpinioideae, Mimosoideae e a Faboidea. No Brasil ocorre cerca de 198 genêros distribuidas em cerca de 3.100 espécies, representando aproximadamente 1/3 do universo das Fabaceae na Amazonia brasileira. De acordo com levantamentos feitos em herbarios da região confirmou-se a presença 1.241 espécies distribuídas em 148 gêneros (SILVA et al.,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

1989). Dentro deste grupo de plantas há grande plasticidade de hábito de crescimento, havendo ervas anuais, lianas, arbusto, árvores de pequeno, médio e grande porte. As Fabaceae também são conhecidas pelos vários produtos e serviços que fornecem, dentre eles pode-se destacar alimento (grãos, tubérculos, frutos, etc.), forrageiras, madeiráveis, medicinais, produtoras de óleos e resinas, tanino, cortiça, lenha e carvão, etc. (NAS, 1979). Há uma outra característica adicional dentro das Fabaceae que as destacam como espécies de interesse nos sistemas de produção sustentáveis: a maioria delas fixa nitrogênio atmosférico em simbiose com rizóbios, especialmente a subfamília Faboidea (ALLEN e ALLEN, 1981). Tal propriedade oferece um serviço que pode ser explorado nos sistemas de produção agrícolas, havendo espécies apropriadas para sombreamento dos cultivos, adubação verde, apicultura, cobertura do solo, recuperação de áreas degradadas, etc. Na região do alto rio Purus, existe a carência de estudos sobre os recursos vegetais e um levantamento florístico abrangendo as Fabaceae que ocorrem naturalmente nestes ambientes torna-se necessário e urgente a fim de aumentar o conhecimento e das possibilidades de aproveitamento das espécies existentes nesta parte da Amazônia. Conhecer e explorar os recursos naturais de forma sustentável contribui para a conservação e preservação das espécies. Essa é uma das bases conceituais da agroecologia que se baseiam no uso dos recursos naturais renováveis localmente acessíveis (GIESSMA, 1990). Sendo assim, o presente trabalho teve como propósito efetuar um levantamento das espécies de Fabaceae que ocorrem em diferentes ambientes do município de Boca do Acre, AM, identificando o seu potencial de aproveitamento.

Metodologia

Os trabalhos de bioprospecção conduzidos em diferentes ambientes do município de Boca do Acre, sul do Amazonas, foi realizado no mês de maio/2015. As amostragens realizadas nas áreas de terra firme compreenderam pasto de pecuária extensiva e áreas ruderais, constituídos por margens de ramais e da BR 317. Na área de várzea amostragem foi efetuada na vegetação ciliar do rio Acre. Para cada espécie foi preenchida uma ficha de descritores com informações sobre a data da coleta, localidade, nome popular – priorizando-se a designação local para a espécie – nome científico, quando possível no campo e hábito de crescimento da planta. Em seguida coletou-se três amostras botânicas de ramos férteis, o material foi tratado com álcool e transportado até a sede do INPA, em Manaus, quando foi submetido à secagem em estufa a 45ºC por três dias. A determinação das espécies foi efetuada por comparação de amostras incorporadas no herbário com o auxílio de um parabotânico. Adicionalmente, também buscou-se informações sobre as espécies coletas acessando-se o site www.ildis.org, correspondente ao International Legume Database Information Service, mantido pela Missouri University, USA (ROSKOV, 2010). O potencial de uso das espécies foi determinado através de informações locais, obtidas com os próprios moradores, bem como consultada a literatura técnica pertinente. Além disto, para cada espécie também foi registrada a propriedade fixadora de N_2, de acordo com Moreira et al. (1992).

Resultados e discussão

Nos três ambientes estudados de Boca do Acre foram identificadas 53 espécies de Fabaceae, distribuídas em 22 gêneros (algumas espécies listadas na tabela 1). O gênero mais numeroso entre as espécies amostradas foi o *Inga* com oito, seguido de *Desmodium* com seis e *Mimosa* com quatro espécies. A figura 2 mostra informações sobre a distribuição das espécies registradas por subfamílias, sendo classificadas nesta sequência de subfamília: Faboidea > Mimosoideae > Caesalpinioideae, correspondendo respectivamente às taxas de 51, 30 e 19 % das espécies. Esta dominância da subfamília Faboidea pode esta

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

relacionado com hábito de crescimento das espécies encontradas, pois foi registrado um elevado número de indivíduos classificados como lianas, arbustos e ervas, evidenciando o grupo mais evoluído e mais numeroso dentro das Fabaceae. A maioria das espécies registradas nessa pesquisa apresentaram a propriedade nodulífera. Figura 4 apresenta a proporção de espécies fixadoras e não fixadoras. Pode-se observar que grande parte das espécies amostradas (81%) são fixadoras de nitrogênio. Dentre as espécies coleta na vegetação ciliar cerca de 90% são fixadora. Esse fenômeno ocorre principalmente porque determinados período do ano os solos de várzeas estão inundados, ocasionando uma baixa disponibilidade de nitrogênio e aumento no teor de fosforo em condições anaeróbica, requisitos necessários para haver fixação biológica de N_2 pelas Fabaceae (Turner and Haygarth, 2001). A habilidade fixação de nitrogênio em espécies de Fabaceae da Amazônia ainda é pouco conhecida ela comunidade cientifica. De acordo com Souza et al. 1997 apenas 32% do universo de Fabaceae que ocorre na Amazônia foram pesquisadas em relação ao seu potencial de nodulação. Quanto ao habito de crescimento, o componente arbóreo representou 40 % das espécies identificadas, entre elas *Clitoria fairchildiana* e *Hydrochorea corymbosa,* ervas 33 %, arbustos 15 % e lianas 12 %. Em relação ao aproveitamento, 32 % das espécies possuem uso medicinal. *Libidibia ferrea,* amplamente empregada na medicina popular, o chá dos frutos combate a malária, (MILLIKEN, 1995). A raiz desta planta também é tida como desobstruente quando nova (CAMPELO, 1984). As espécies de *Bauhinia* são utilizadas como antidiabéticas e vermífugas. Para o uso na recuperação de solo ou na adubação verde, 29 % apresentaram essa aptidão. *Arachis pintoi* é muito cultivado como planta de cobertura do solo. As espécies do gênero *Inga* também são indicadas para esses dois usos (PENNINGTON, 1997). Outra forma de uso registrada, foi o forrageiro com 20 % das espécies. Uma delas é a *Zornia latifolia* que possui 19,70 % de proteína bruta nas folhas. O percentual de espécies com potencial de uso como alimento foi de 10 %. *Clitoria fairchildiana* cujas sementes possuem um teor elevado de óleo comestível, porém pouco conhecido (PRANCE e SILVA, 1975). As Inga são normalmente aproveitadas com este fim, com destaque para Inga edulis, espécie facilmente encontrada nos quintais da região Amazônica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 1. Informações sobre o nome vulgar, habito de crescimento, ambiente de coleta e aproveitamento das espécies de Fabaceae encontradas no município de Boca do Acre, AM.

Espécies/Subfamílias	Nome vulgar	Hábito	Ambiente	Uso	Referências
Faboideae					
Arachis pintoi Krapov. & W.C.Greg.	Amendoim rasteiro	Erva	Ruderal	Ornamental	Roskov et al., 2010
Calopogonium mucunoides Desv.	Enxada verde	Erva	Pasto	Forrageira e Adubação verde	Roskov et al., 2010
Clitoria fairchildiana Howard	Sombreiro	Árvore	Ciliar/Ruderal	Arborização e Madeireiro	Souza, 2012
Crotalaria juncea L.	Guizo de cascavel	Erva	Pasto	Cobertura verde	Cardoso, et al., 2013
Crotalaria pallida Aiton.	Guizo de cascavel	Erva	Pasto/Ruderal	Adubação verde	Garcia, 2013
Dalbergia spruceana Benth.	Facheiro	Arvore	Ruderal	Madeireiro	Souza, 2012
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	Carrapichinho	Erva	Pasto/Ruderal	Forrageiro e Medicinal	Souza, 2012
Desmodium barbatum (L.) Benth.	Barbadinho	Arbusto	Pasto/ ruderal	Forrageiro	Freitas, 2012
Desmodium scorpiurus (Sw.) Desv.	Carrabicho	Erva	Ruderal	Forrageiro	Souza, 2012
Dioclea guianensis Benth.	Bico de pato	Liana	Ciliar	Adubação verde	Souza, 2012
Mucuna pruriens (L.) DC.	Mucuna	Liana	Pasto/Ruderal	Medicinal	Motta, 2013
Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth	Pueraria	Liana	Ruderal	Forrageiro	Monteiro, et al., 2009
Rhynchosia minima (L.) DC.	Feijão miúdo	Erva	Ciliar/Ruderal	Adubação verde	Souza, 2012
Mimosoideae					
Inga edulis Mart.	Ingá cipó	Árvore	Ciliar/Ruderal	Forrageiro e Madeireiro	Souza, 2012
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá de macaco	Árvore	Ciliar	Recuperação de solo	Roskov et al., 2010
Inga nobilis Willd	Ingá de sapo	Árvore	Ciliar	Forrageiro	Souza, 2012
Inga vera Willd.	Ingá guariba	Árvore	Ciliar	Madeireiro	Souza, 2012
Mimosa camporum Benth.	Juqueri manso	Arbusto	Ruderal	Recuperação de solo	Souza, 2012
Mimosa pigra L.	Malição	Arbusto	Ciliar/Ruderal	Apícola e adubação verde	.Mota, 2009
Caesalpinioideae					
Bauhinia variegata L.	Pata de vaca	Árvore	Ruderal	Ornamental e Medicinal	Silva et al., 2007
Erythrina variegata L.	Brasileiro	Árvore	Ruderal	Forragem	Roskov et al., 2010
Senna occidentalis (L.) Link	Manjerioba	Arbusto	Ciliar/Ruderal	Medicinal	Milliken, 1995

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

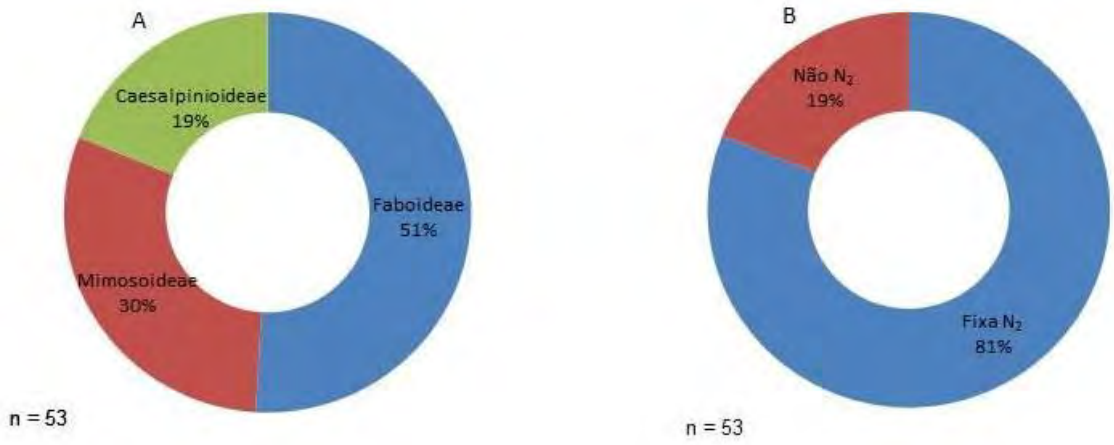


FIGURA 1. (A) Distribuição taxonómica por subfamilia das espécies de Fabaceae; (B) Distribuição das espécies de Fabaceae que possuem ou não a propriedade de fixação simbiótica de nitrogênio, encontradas no município de Boca do Acre, AM.

Conclusão

Podemos concluir que os diferentes ambientes amostrados em Boca do Acre possuem uma elevada riqueza de espécies de Fabacaea com predominância da subfamília Faboidea, e desse universo, 81 % possuem capacidade de fixar N_2. Registramos também várias formas de uso destas espécies com 32 % sendo usadas para fins medicinais. Por fim, vale ressaltar que essas espécies ainda são pouco utilizadas, pois a população local desconhece o potencial das Fabaceae.

Referências bibliográficas

Campelo CR (1984) Plantas medicinais de Pernambuco. I. Sci. Spient, 13:5Cardoso DP, Carvalho GJ, Silva MLN, Freitas DA & Avanzi JC (2013) Atributos fitotécnicos de plantas de cobertura para proteção do solo, Revista Verde, Mossoró, Rio Grande do Norte, Artigo Científico ISSN 1981-8203.

Freitas DM (2012) O gênero *Desmodium Desv*. (Fabaceae-Faboideae) no estado de Santa Catarina [dissertação], Florianópolis, Santa Catarina, 104.

Gliessman SR (1990) Quantifyng the agroecological component of sustainable agricultura: a goal. In: Gliessman SR (ed.). Agroecologia: researching the ecological agricultura . New York, 366-399.

Lewis GP, Schirire B, Mackinder B & Lock M (2005) Legumes of the world. Kew Publiching. 592.

Milliken W (1995) Algumas plantas usadas no tratamento de Malária no Estado de Roraima. Relatório Preliminar. Royal Botanic Gardens, Kew, 67.

Monteiro EMM, Lourenco Junior JB, Santos NFAA 2009 Valor nutritivo da leguminosa *Pueraria phaseoloides* como alternativa na suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental. *Cienc. Rural* [online] (39) 613-618

Moreira FMS, Silva MF, Faria SM (1992) Occurrence of nodulation in legume species in the Amazon region of Brazil. New Phytol, 121: 563-570.

Motta EVS, Pinto NCC, Duque APN, Mendes RF & Bellozi PMQ (2013) Atividades antioxidante, antinociceptiva e anti-inflamatória das folhas de *mucuna pruriens* (L.) DC, Revista Bras. Pl. Med, Campinas v.15, 264-272.

NAS (1979) Tropical legumes resource for the future. Livr. Congress. Catalogo, Washington, D.C., 332p.

Pennington TD (1997) The genus *Inga* botany.The Royal Botanic Gardens, Kew, Continental Printing Belgium, 844.

Roskov YR, Bisby FA, Zarucchi JL, Schrire BD & White RJ (2010) ILDIS World Database of Legumes: Draft checklist, version 10. CD-ROM. ILDIS: Reading, U.K.

Souza LAG (2012) Guia da biodiversidade de fabaceae do Alto Rio Negro, Manaus Amazonas, 118
Souza LAG, Silva, MF & Moreira FMS (1997) Associações rizóbio arbóreas na Amazônia. In: Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agronômica no trópico úmido. Noda H, Souza LAG, Silva Filho DF (Eds.) Manaus, AM : INPA, 193-219.
Turner BL & Haygarth PM (2001) Biogeochemistry: Phosphorus solubilization in rewetted soils, Nature, 411, 240- 258.

A4-451 Agrotóxicos e transgênicos: desafios para uma transição agroecológica em assentamento de reforma agrária

Danitielle Cineli Simonato[1]; Rodolfo Antônio de Figueiredo[2]; Carolina Buso Dornfeld[3]; Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco[4].

[1]Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural – UFSCar – Residente Agrária – Feagri/Unicamp –dani_simonato@yahoo.com.br; [2] Departamento de Desenvolvimento Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar – Araras – raf@cca.ufscar.br ;[3] Departamento de Biologia e Zootecnia – UNESP – Ilha Solteira; carol_buso@yahoo.com.br; [4] Faculdade de Engenharia Agrícola/Unicamp – Bolsista CNPq Produtividade em Pesquisa e CAPES(PNPVS)-UFSCar – Araras; sonia@feagri.unicamp.br

Resumo
Objetivo do presente trabalho foi analisar o uso de agrotóxicos e sementes transgênicas no Assentamento Estrela da Ilha em Ilha Solteira, Estado de São Paulo - Brasil, sendo este um fator de interferência para a transição agroecológica e a sustentabilidade. A metodologia baseou-se em um questionário que versava sobre o uso de agrotóxicos e seus impactos como também o uso de sementes transgênicas. A escolha dos entrevistados deu-se através da técnica de pesquisa denominada “bola de neve” do inglês “snow ball sampling”. Para a análise de dados optou-se pela abordagem quantitativa utilizando estatística simples e para os dados coletados através de diário de campo a analise foi feita de maneira qualitativa. As anotações em diário de campo permitiram trazer à pesquisa a densa realidade socioambiental pesquisada. Os resultados demonstraram o risco à saúde e ao meio ambiente pelo uso desses produtos. Conclui-se que é preciso adotar urgentemente um modelo de agricultura mais sustentável fazendo da transição agroecológica um processo indispensável para a mudança dos modelos insustentáveis de agricultura para modelos sustentáveis.
Palavras-chaves: agrotóxicos; transgênicos; desenvolvimento sustentável; reforma agrária; agroecologia.

Abstract
Objective of this study was to analyze the use of pesticides and genetically modified seeds in the Settlement “Estrela da Ilha”, Ilha Solteira, State of São Paulo - Brazil, which is an interfering factor for agro-ecological transition and sustainability. The methodology was based on a questionnaire which was about the use of pesticides and their impact as well as the use of transgenic seeds. The choice of respondents was given through research technique called "snowball" English "snow ball sampling". For data analysis we opted for the quantitative approach using simple statistics and data collected through field diary the analysis was done in a qualitative way. The notes in field diary allowed to bring search to dense environmental reality researched. The results demonstrated the risk to health and the environment by use of these products. We conclude that we need to urgently adopt a model of more sustainable agriculture making agroecological transition an indispensable process for changing unsustainable patterns of agriculture to sustainable models.
Keywords: pesticides; transgenic; sustainable development; agrarian reform; agroecology.

Introdução

A necessidade de estabelecimento dos seres humanos em terras agricultáveis acerca de dez mil anos atrás e a sua dependência pelos recursos naturais, coincidem com a sua

própria existência e perpetuam até os nossos dias. No decorrer da história da humanidade, o expressivo aumento populacional, as inovações tecnológicas e a busca excessiva pelo consumo de bens materiais, tornam a relação sociedade-natureza conflitantes, a ponto de gerar riscos a própria sobrevivência dos seres humanos sobre a Terra, por isso a adoção de modelos de agricultura mais sustentáveis, se faz urgentemente necessário.

Embora a agricultura seja praticada pela humanidade há milhares de anos, o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças das lavouras existe há pouco mais de meio século. Este teve origem após as grandes guerras mundiais, quando a indústria química fabricante de venenos então usados como armas químicas encontraram na agricultura um novo mercado para os seus produtos (LONDRES, 2011).

Estudiosos e cientistas do mundo todo provam dia após dia os efeitos danosos à saúde e ao meio ambiente provocado pelos agrotóxicos. Para Pimentel (1996) por serem substâncias tóxicas e, em alguns casos, persistentes, contaminam o ambiente ar, água e solo – e os seres que neste habitam, provocando importantes desequilíbrios ambientais. Os agrotóxicos representam risco químico potencial aos seres humanos.

Além dos agrotóxicos, os transgênicos ou organismos geneticamente modificados (OGM), têm sido usados em larga escala na agricultura, a justificativa para esse uso têm se sustentado sob três argumentos principais: a preservação do meio ambiente, o aumento da produção para combater a fome e a redução dos custos de produção (ZANONI; FERMENT, 2011).

Na contramão dessas ações, a Agroecologia surge como uma ciência em busca de outras oportunidades, tanto ecológicas como sociais, baseadas na conservação e sustentabilidade do meio ambiente. Novas técnicas de produção estão sendo criadas com base no conhecimento e na experiência do camponês, uma forma de reinvenção do campesinato como resistência ao capital no campo, e o primeiro passo a ser dado nesse sentido é a adoção de um processo de transição agroecológica.

A Agroecologia vem se constituindo como um novo paradigma de desenvolvimento rural e, sobretudo como um novo paradigma de Agricultura. Esta tem um poder aglutinante de convergir vários conhecimentos e saberes para se construir um modelo de Agricultura e Desenvolvimento Rural mais sustentáveis (CAPORAL, 2009).

Assim, este trabalho tem como objetivo conhecer, reunir e apresentar os resultados da pesquisa em um Assentamento Rural no município de Ilha Solteira – SP, demonstrando como se dá a exposição aos agrotóxicos e a introdução dos transgênicos para os agricultores e os possíveis danos a saúde e ao meio ambiente.

Metodologia

A pesquisa foi realizada com as/os assentados/as do assentamento Estrela da Ilha no município de Ilha Solteira - SP. Este assentamento foi criado em setembro de 2005 por um grupo de trabalhadores rurais do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra na antiga fazenda São José da Barra que foi desapropriada para fins de Reforma Agrária.

Esses assentados/as são provenientes de quatro acampamentos distintos: Sol Nascente, Renascer, Terra é Vida e 22 de maio. O assentamento possui uma área de 2.964,3356 há e contém lotes rurais e pararruais que são destinados a pessoas solteiras e/ou viúvas: são

186 lotes rurais de aproximadamente 14 ha e 23 lotes pararruais de aproximadamente 3,5 ha. Atualmente o assentamento está composto por 209 lotes.

A pesquisa foi realizada com 35 famílias, cerca de 20% das famílias do assentamento.

A fim de se conhecer as condições socioeconômicas e a qualidade de vida, foi utilizado como técnica de pesquisa um questionário que versava sobre diferentes questões dentre elas o uso de agrotóxicos e seus impactos como também o uso de sementes transgênicas. A escolha dos entrevistados deu-se através da técnica de pesquisa denominada "bola de neve" do inglês "snow ball sampling". Essa técnica consiste em uma forma de amostra não probabilística utilizada em pesquisas sociais, onde os participantes iniciais de um estudo indicam novos participantes que, por sua vez, indicam novos participantes e assim sucessivamente, até que seja alcançado o objetivo proposto (o "ponto de saturação").

O "ponto de saturação" é atingido quando os novos entrevistados passam a repetir os conteúdos já obtidos em entrevistas anteriores, sem acrescentar novas informações relevantes à pesquisa. Portanto, a snowball ("Bola de Neve") é uma técnica de amostragem que utiliza cadeias de referência, uma espécie de rede (BIERNACKI; WALDORF, 1981).
Por isso, primeiramente, foi feita a coleta de dados com os quatro líderes do assentamento, esses líderes são chefes das associações de produtores existentes dentro do assentamento, logo estes indicaram outras pessoas e assim sucessivamente, chegando a um número de 35 famílias entrevistadas.

Para a análise de dados optou-se pela abordagem quantitativa utilizando estatística simples para os dados do questionário. Já para os dados coletados através de diário de campo a analise foi feita de maneira qualitativa, para que a mesma trouxesse à tona a realidade do assentamento. O diário de campo é mais do que um simples registro de fatos ocorridos no tempo, às anotações de campo permitem trazer a pesquisa a densa realidade social pesquisada de maneira profunda, ou seja, com suas várias dimensões, como os gestos e as falas dos sujeitos e a ocupação da geografia local (WHITAKER; FIAMENGUE, 2002).

Resultados e discussão

A utilização dos agrotóxicos e transgênicos no meio rural brasileiro tem trazido uma série de consequências tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador rural.

Com relação aos agrotóxicos, 74% dos assentados/as afirmaram que utilizam ou utilizaram algum tipo de agrotóxicos nas culturas. De 26 entrevistados (74%) que responderam que utilizam algum tipo de agrotóxicos nas culturas, três deles não sabem dizer qual produto utiliza, pois são comprados por indicações dos "vendedores de veneno" na cidade de Ilha Solteira ou no sistema "delivery" que era quando os vendedores de agrotóxico iam até o Assentamento para levar agrotóxicos diversos, sem qualquer cuidado e sem nenhuma documentação .

Durante a pesquisa de campo pudemos notar com frequência a disposição de agrotóxicos em embalagens diversas, como vasilhames de produtos de limpeza, garrafas do tipo pet®, dentre outras.

Nota-se que o agrotóxico mais utilizado pelos assentados foi o herbicida Round-up® (glifosato) que é conhecido como "mata mato".

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Durante a pesquisa de campo foi encontrado apenas um assentado que fazia a pratica da Agricultura Natural, preconizada por Mokiti Okada que é definida como um sistema de exploração agrícola que se baseia no emprego de tecnologias alternativas, as quais buscam tirar o máximo de proveito da Natureza, das ações do solo, dos seres vivos, da energia solar e de recursos hídricos. As técnicas da Agricultura Natural fundamentam-se no método natural de formação do solo (FUNDAÇÃO MOKITI OKADA, 2013).

Em relação às embalagens de agrotóxicos, dos 29 entrevistados que afirmaram utilizar ou que já utilizaram algum tipo de agrotóxico, 28 deles afirmaram que as embalagens dos agrotóxicos ficam próximas à residência, e um entrevistado afirmou que estas embalagens ficam próximas aos animais.

O descarte inadequado das embalagens de agrotóxicos representa um grande potencial poluidor principalmente para o meio ambiente e saúde.
Sobre o armazenamento de embalagens de agrotóxicos a ANVISA (2011) orienta que o depósito ideal deve ficar num local livre de inundações e separado de fontes de água, de residências e de instalações para animais (mínimo de 30 metros), a construção deve ser de alvenaria (tijolos), com boa ventilação e iluminação natural, não permitindo o acesso de animais. Esses locais também devem ser sinalizados com cartazes com símbolo de perigo.
Sobre como são feitas as dosagens dos agrotóxicos 79% dos entrevistados afirmaram que seguiam o rótulo do produto.

O uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) são essenciais para a proteção do trabalhador no campo. Os assentados/as declararam que apenas 24% deles utilizam algum tipo de equipamento de segurança.

Durante a pesquisa entrevistamos um assentado que fora internado com intoxicação dias antes da entrevista, pois fizera a mistura de cinco agrotóxicos diferentes para aplicar na lavoura de tomate.

“Moça sempre faço essa mistura para aplicar no tomate, mas é que dessa vez devo ter errado a receita e não deu certo...mas fiz isso a vida inteira”. Assentado (A)

Indagamos-o se não tinha medo?

“Precisamos trabalhar e comer, o povo da cidade precisa dos nossos produtos” Assentado (A)

Embora os equipamentos de proteção individual (EPIs) sejam eficientes para proteger os trabalhadores de desenvolverem intoxicações crônicas, eles contribuem para diminuir o elevado número de acidentes com agrotóxicos e a sua não utilização ou utilização inadequada dos mesmos pode acarretar na intoxicação dos trabalhadores, as maiores desculpas desses trabalhadores são o preço e o desconforto desses (EPIs).

Ao indagar os entrevistados/as sobre a utilização de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), apenas sete entrevistados (24%) utilizam EPIs.

Antes de serem descartadas as embalagens de agrotóxicos precisam passar por um processo de lavagem, nesse quesito apenas 38% dos assentados/as declararam que fazem esse tipo de lavagem.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para esses 38% que afirmaram fazer a lavagem perguntou-se também como era feita essa lavagem e os dados revelam que 46% deles fazem a tríplice lavagem, outros 36% lavam apenas uma vez, e outros 18% lava e queima as embalagens em seguida.

O descarte das embalagens de agrotóxicos no assentamento dos 29 entrevistados, 62% são queimadas, outros 21% são armazenadas, 7% são levadas a cooperativa, outros 7% são levados à coleta seletiva na cidade e apenas 3% são levadas ao posto de coleta correto.

Quando os assentados foram indagados sobre a existência de algum posto de coleta próximo ao município de Ilha Solteira de 29 entrevistados no total, apenas 17% deles têm conhecimento da existência desse posto de coleta.

Aos entrevistados que utilizam ou já utilizaram esses agrotóxicos 29 entrevistados, foi questionado se estes perceberam no momento ou depois do manuseio desses produtos se houve algum tipo de problema/sintoma/mal-estar e 31% deles disseram que já sentiram algo (sintomas, problemas).

A estes 31% de assentados/as que confirmaram sentir algum tipo de problema/sintoma/mal-estar como dor de cabeça, tontura, vômito, dor de barriga e dores musculares.

Por fim, foi questionado aos assentados se faziam o uso de sementes transgênicas em seu lote de 35 entrevistados, seis deles (17%) afirmaram que já fazem o plantio de milho transgênico e que a tendência desse uso é aumentar cada vez mais.

Durante a pesquisa de campo alguns assentados/as que fazem uso de sementes de milho transgênico relataram que algumas sementes de milho já estão ficando “fracas” e a lagarta do cartucho (Spodoptera frugiperda) vem atacando com mais força. Outros relatos foram em relação ao consumo desses milhos pelos assentados/as, eles se queixaram do sabor, aroma e consistência. Vale ressaltar algumas falas de alguns assentados/as que foram anotadas no diário e campo

“Nossa filha eu fico impressionado, nem os passarinhos chegam perto desse milharal..., parecem que os bichinhos percebem algo diferente no milho, essas tecnologias...”. Assentado/a (B)

“Eu defendo essas sementes, mesmo que o sabor desse milho não seja igual ao outro, ele é produtivo, e outra coisa tem que fazer direito, quando a gente planta o modificado, tem que plantar vinte por cento do outro senão não da certo, mas o povo não está nem ai, planta tudo do modificado e a lagartinha adora...”. Assentado/a (C)

Considerações finais

A discussão sobre o uso de agrotóxicos e transgênicos no meio rural trás a tona um problema atual que são os modelos de agricultura que vigoram a insustentabilidade em todas as suas dimensões, desde a ambiental a social e a humana. O uso desses produtos interferem significativamente na qualidade ambiental e na saúde dos agricultores, fazendo se necessário a adoção de práticas mais sustentáveis de agricultura, começando pela transição agroecológica.

Dentre os fatores mais relevantes que se constituem em entraves para a transição agroecológica verificou-se a inadequada disposição das embalagens, a ampla utilização de

agroquímicos, a desinformação sobre o risco ao meio ambiente e a saúde no uso de sementes transgênicas.

Deve-se construir um mundo no qual o homem aprenda a conviver com o meio ambiente numa relação harmônica e equilibrada, que permita garantir alimentos a todos sem transformar as áreas agricultáveis em futuro caos condenados à poluição e todo tipo de contaminação. Para finalizar deve-se indicar que o presente estudo não buscou ser determinante nos resultados, e também esgotar o tema em questão, ao contrário, busca incentivar mais estudos acerca dos temas aqui discutidos.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 17 de julho de 2012.

BIERNACKI, P.; WALDORF, D. Snowball sampling: problems and techniques of chain referral sampling. Sociological Methods & Research, San Francisco, v.10, n. 2, p.141-163, nov. 1981.

CAPORAL, F. R.. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Agroecologia: Uma Nova Ciência Para Apoiar A Transição A Agriculturas Mais Sustentáveis., Brasilia, n. , p.1-30, 30 set. 2009. Semestral.

FMO - FUNDAÇÃO MOKITI OKADA (São Paulo). Fmo. Sobre Agricultura Natural. Disponível em: <http://www.fmo.org.br/fmo2/agricultura_natural.html>. Acesso em: 01 set. 2013.

LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: Um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: As-pta – Assessoria e Serviços A Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.

PIMENTEL, D. Green revolution agricultural and chemical harzards. The Science of the Total Environment, 188 (Supl.1): S86-S98, 1996.

ZANONI, M.; FERMENT, G. (Org.). Transgênicos para quem? Agricultura, Ciência e Sociedade. Brasília: NEAD, 2011. 516 p. (NEAD Debate 24). MDA Ministério do Desenvolvimento Agrário.

WHITAKER, D. C. A.; FIAMENGUE, E. C. Ciência E Ideologia: As armadilhas do preconceito. In: WHITAKER, D. C. A. Sociologia Rural: Questões Metodológicas Emergentes. Presidente Venceslau: Letras À Margem, 2002. Cap. 1, p. 19-32

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-457 Estimación de la huella energética en agroecosistemas cultivados con vid y ajo en Mendoza, Argentina

Leonardo J. Santoni[(1)], Verónica P. Hidalgo[(1)], María Flavia Filippini[(2)], Alejandro J. Gennari[(1)]

[(1)] Dpto. de Economía, Política y Administración Rural - [(2)] Dpto. de ingeniería Agrícola – FCA – Universidad Nacional de Cuyo – Alte Brown 500 – Luján de Cuyo – Mendoza – Argentina. lsantoni@fca.uncu.edu.ar

Resumen

A nivel mundial, los cultivos de mayor importancia como maíz, trigo, soja y girasol presentan una huella energéticaconocida. EnMendoza, Argentina, aún no hansido estudiadoslos principales cultivosde importancia socio-económica para la región, como la vid (*Vitis vinifera* L.), especie perenne y el ajo (*Allium sativum* L.), especie anual, manejados en agroecosistemas convencionales. La presencia de indicadores energéticos como Eficiencia (EE), Balance (BE) y Productividad (PE), permiten obtener un valor aproximado de las ganancias o pérdidas del sistema agrícola mostrando si los productos que se obtienen sonsostenibles energéticamente. Para conocer la huella energética de los mismos, se calculó laenergía directa e indirecta deinsumos*(input)*y de productos de cosecha *(output)*. Se empleó la hectárea como unidad de medida.Los resultados energéticos del balance fueron 8538,17 MJ ha^{-1} y 11896,68 MJ ha^{-1}, la eficiencia de 1,24 y 1,26, y la productividad resultó0,42y 0,22, para vid y ajo respectivamente.Los modelosproductivos analizados, preponderantes en los oasis bajo riego, caracterizados por uso de agroquímicos, fuertes labranzasy dependientesdel uso del agua en forma integral, muestran la necesidad de ajustar las prácticas agronómicas empleadas, tendiendo a un manejo intensivo más sustentable.

Palabras clave: balance energético; cultivos bajo riego; agroecositemas convencionales; *Allium sativum* L.*; Vitis vinifera* L.

Abstract

Globally, the most important crops such as corn, wheat, soybean and sunflower have an energy footprint known.In Mendoza, Argentina there have been no studies on the main crops of regional economic importance, as grapevine (*Vitis vinifera* L.), perennial specie and garlic (*Allium sativum* L.), annual specie, managed in conventional agro-ecosystems.The presence of energy indicators as Efficiency (EE), Balance (BE) and Productivity (PE), allow to obtain an approximate value of gains or losses in the agricultural system showing if the products obtained are sustainable energetically. To know the energy footprint, direct and indirect energy inputs (input) and crop products (output) it was calculated.The unit of measurement used was the hectare.The energy results were 8538.17 MJ ha^{-1} and 11896.68 MJ ha^{-1}, the efficiency was 1.24 and 1.26, and productivity was 0.42 and 0.22, for grapevine and garlic respectively. The dominant productivity models in the irrigatedarea, characterized by use of agrochemicals, strong tillage and integrate use of irrigation, show the necessary to adjust the agronomic practices used, tending to a more sustainable intensive management.

Key words: energy balance; irrigated crops; conventional agroecosystems; *Allium sativum* L.; *Vitis vinifera* L.

Introducción

Los ecosistemas naturales son considerados sistemas en los cuales ocurre un proceso de conversión donde la energía solar, a través de la fotosíntesis, es transformada en biomasa

que puede ser utilizada como alimento para los seres humanos y los animales (Denoia *et al*., 2006). El funcionamiento de los agroecosistemas, en cambio, se basa en dos flujos energéticos: uno natural, la energía solar y otro auxiliar, controlado por el agricultor, quien recurre al uso de combustibles fundamentalmente fósiles, en forma directao indirecta,a travésdel paquete tecnológico empleado en los procesos (IDEAE, 2007).

El éxito de la producción agrícola puede medirse por la cantidad de energía solar que es capturada y convertida en alimento, por unidad de área, como resultado de la manipulación de plantas, tierra, agua y otros recursos (Pimentel *et al*., 2005). El equilibrio en el uso de la energía es necesario para el cumplimiento de los objetivos de producción, ya que su empleo deficitario limita la obtención de una producción adecuada y por otro lado, el exceso incide negativamente sobre la eficiencia, traduciéndose en efectos indeseables como el agotamiento de los recursos naturales, el calentamiento global, además de otras formas de estrés ambiental. La agricultura actual requiere de elevados aportes de energía fósil en todas las etapas de producción y ante este recurso limitado, su uso racional constituye una forma de optimizar el empleo de combustibles, plaguicidas yfertilizantes (Denoia*et al.,* 2010).Ocuparse de la energía, conduce de manera inmediata a entender la relación de la misma con el ambiente y la disponibilidad de alimentos (Martínez, 2007).

El objetivo de este trabajo fue analizar la gestión energética en cultivos de vid y ajomanejados en agroecosistemas convencionales con riego integral, en la Provincia de Mendoza, Argentina.

Metodología

En los Oasis de Mendoza, con los modelos representativos de producción de los distintos sistemas utilizados en la agricultura convencional y en base a los itinerarios técnicos de un cultivo perenne de vid en espaldero (*Vitis vinifera* L.)y un cultivo anual de ajo colorado (*Allium sativum* L.), se determinó la huella energética. Los insumos empleados y la producción fueron calculados para un ciclo productivo y para una superficie de una hectárea. Para el cálculo de los Ingresos de energía (*input*), se consideraron todas las entradas de materia al agroecosistema como fuente de energía directa: combustibles y lubricantes, e indirecta: semillas, plaguicidas y fertilizantes, transformándolos en unidades energéticas al multiplicar las cantidades de insumos usados por sus respectivos contenidos energéticos. Se excluyó el consumo de energía en etapas anteriores como por ejemplo la fabricación de maquinaria.

Para el cálculo de los Egresos *(output)*, correspondiente a la energía contenida en el producto de cosecha, se consideró el valor energético de los cultivos a partir de multiplicar el contenido de proteínas, hidratos de carbono y grasas, por el equivalente energético de cada uno. Las unidades de medida energética aportadas por diferentes autores (Sarandón*et al.*,2014;Iermanó *et al.,* 2009; Denoia *et al*., 2010; IDEAE, 2007; Deutsche *et al.*, 1991; Pimentel, D. 1980; Gennari, 1985), fueron convertidas en unidades equivalentes a Mega Joule (MJ).

Para conocer la energía involucrada en el sistema, se emplearon los siguientes indicadores: Eficiencia Energética (EfE), Balance Energético (BE) y Productividad Energética (PE).El balance energético expresa en valores absolutos, la energía neta ganada o perdida, procedente de la diferencia entre entradas y salidas de energía. La eficiencia energética es la relación entre la salida y la entrada de energía y expresa la energía obtenida por unidad invertida, mientras que la productividad energética está vinculada en forma directa a la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producción de materia seca en relación al ingreso de energía al sistema. La Tabla 1 muestra los indicadores utilizados en ambos cultivos (Denoia *et al*., 2006; IDEAE, 2007).

TABLA 1: Variables e indicadores energéticos utilizados para vid y ajo, cultivados en zonas regadías de la Provincia de Mendoza.

Variables energéticas	
Energía directa (ED)	Gas oíl, Lubricantes
Energía indirecta (EI)	Semillas, Fertilizantes, Pesticidas
Ingreso de energía (IE)	IE= ED + EI
Egreso de energía (EE)	Biomasa cosechada
Indicadores	**Fórmula (unidad)**
Balance Energético (BE)	BE= EE – IE (MJ)
Eficiencia Energética (Ef E)	Ef E= EE / IE
Productividad Energética(PE)	Producción / IE (kg/MJ)

Resultados y Discusión

Para el cultivo de vid en espaldero, el ingreso total de energía al sistema fue de 35411,83 MJ ha^{-1}, en la cual la energía directa (principalmente gas oíl) fue de 8327,54MJ ha^{-1} y la energía indirecta (fertilizantes, fungicidas y herbicidas) fue de 27084,29MJ ha^{-1}. El egreso energético (rendimiento medio de 15000 kg ha^{-1}y un valor energético por unidad de2.93 MJ ha^{-1}), resultó ser de 43950 MJ ha^{-1}.

Para el cultivo de vid, el balance energético en la producción es positivo (8538.17MJ ha^{-1}), lo que indica ganancia de energía en el sistema.La eficiencia energética determinó que por cada unidad de energía invertida en el sistema se producen 1,24 unidades de energía en el producto de cosecha, mientras que la productividad energética resultó que por cada unidad de energía invertida se obtienen 0,42 kg de uva (Tabla 2).

TABLA 2: Resultados energéticos para vid en espaldero.

Indicadores	Cálculo	Resultado
Balance Energético	43950-35411,83	**8538,17 MJ ha^{-1}**
Eficiencia Energética	43950/35411,83	**1,24**
Productividad Energética	15000/35411,83	**0,42**

Para el cultivo de ajo colorado, el ingreso total de energía fue de 46333,32MJ ha^{-1}. La energía directa (principalmente gas oíl) fue de 19072,98MJ ha^{-1} y la energía indirecta (fertilizantes, fungicidas, herbicidas, estiércol y semillas: calculado en base al 10% de la producción de ajo por hectárea) fue de27260,33 MJ ha^{-1}. En el cálculo del egresoenergético (rendimiento medio de 10000 kg/ha y un valor energético por unidad de 5,823 MJ), resultó ser de 58230MJ ha^{-1}.

El balance energético en la producción de ajo colorado fue positivo (11896,68MJ ha^{-1}), lo que indica ganancia de energía en el sistema. Con respecto a la eficiencia energética, resultó que por cada unidad de energía invertida se producen 1,26 unidades de energía en producto de cosecha, mientras que la productividad energética indica que por cada unidad de energía invertida en el sistema se obtienen 0,22 kg de ajo (Tabla 3).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 3: Resultados energéticos para ajo colorado.

Indicadores	Cálculo	Resultado
Balance Energético	58230-46333,32	**11896,68**
Eficiencia Energética	58230/ 46333,32	**1,26**
Productividad Energética	10000/ 46333,32	**0,22**

Según lo analizado, la energía indirecta resultó ser mayor que la directa en vid y ajo colorado, en coincidencia con resultados obtenidos por otros autores (Denoia *et al.,* 2006) en cultivoshortícolas en el país. Se observa que la energía indirecta ingresada al sistema,tiene un valor similar y aproximado de27.000 MJ ha^{-1}, este resultado es el reflejo de un alto uso de fertilizantes, fungicidas y herbicidas en ambas especies. En cambio, la energía directa en vid, es 56% menor respecto de la energía directa ingresada al cultivo de ajo (8327,54MJ ha^{-1} para vid y 19072,98MJ ha^{-1} para ajo), lo cual indica que, bajo las condiciones estudiadas, en el cultivo de vid se utiliza menor energía directa, principalmente gas oíl.

En Mendoza, los agroecosistemas donde se cultiva ajo, se caracterizan por un intenso laboreo del suelo en diferentes etapas del cultivo, principalmente antes de la siembra, mientras que en los viñedos, en los últimos años, se están implementando prácticas como el uso de abonos verdes, aplicación de compost y labranzas mínima y cero, fundamentalmente por exigencias de los mercados.

Con respecto a los resultados energéticos positivos obtenidos en ambos cultivos, se observa que la vid presenta menor balance energéticoque el ajo. Las eficiencias energéticas resultaron similares en ambos casos y la productividad energética en vid fue el doble que en ajo.Según Denoia *et al. (*2010),el balance energético para los cultivos detomate y papa, también fueron positivos e igual a 68.894 MJ ha^{-1}y27.958 MJ ha^{-1}respectivamente.La mayor eficiencia energética se registró en tomate con un valor de 3,54; seguidodel cultivo de papa con 2,69.Al comparar los resultados obtenidos para los cultivos de vid y ajo colorado, los valores energéticos fueron menores a los calculados por dichos autores, demostrando ser menos eficientes energéticamente. Esto demuestra que los manejos convencionales empleados en ajo y vid presentan una alta dependencia de combustibles fósiles principalmente de agroquímicos y gasoil.

Estos resultados preliminares muestran la necesidad de optimizar el uso de insumos, mejorando la eficiencia energética, a través del empleo de técnicas agroecológicas, tendiendo a un manejo más sustentable en las zonas regadías.

Conclusiones

Los resultados preliminares obtenidosen las zonas regadías de Mendoza,indican que tanto en ajo como en vid, el ingreso de energía al sistema resultó ligeramente inferior a la energía acumulada en los productos de cosecha, generando ganancia energética.

Los modelos actuales de producción vitivinícola y ajo colorado caracterizados por alto potencial de rendimiento y agroecosistemas que emplean cantidades crecientes de insumos, muestran que el ingreso energético más importante es de fertilizantes químicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Se prevé ampliar el análisis de la gestión energética a otras modalidades productivas y a otros cultivos, en virtud de la importancia que tiene para la región, estos procesos de producción de alimentos, sumado a la escasa información vinculada al uso de la energía en el sector hortícola y frutícola.

Agradecimientos
Trabajo subsidiado por el Programa de Creación de un sistema de información agronómica y ambiental de la agricultura bajo riego integral en Mendoza (PEA).

Referencias bibliográficas

Burba JL (2012) El ajo de Mendoza. Comunicación Personal.

Denoia, J & S Montico (2010) Balance de energía en cultivos hortícolas a campo en Rosario (Santa Fe, Argentina). Ciencia, Docencia y Tecnología. Ciencias Exactas y Naturales, AÑO XXI. N° 41: 145-157.

Denoia J, M. Vilche, S Montico, B Tonel & N Di Leo (2006) Análisis descriptivo de la evolución de los modelos tecnológicos difundidos en el distrito Zavalla (Santa Fe) desde una perspectiva energética. Rev. Ciencia, Docencia y Tecnología., Año XVII N° 33: 209-226. Recuperado: http://www.revistacdyt.uner.edu.ar/pdfs/CDyT%2033%20-%20Pag%20209-226%20-%20Analisis%20descriptivo%20-%20Distrito%20Zavalla%20.pdf.

Deutche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching bei München (1991). Tablas de composición de alimentos. 287pp.

Donato L& I. Huerga (2009). Balance energético de la producción de biodiesel a partir de soja en la República Argentina. INTA Manfredi. Nº 5.

Gennari, A (1985) Balances energéticos agropecuarios y agroindustriales de Mendoza. Informe CONICET. UNCuyo-FCA, Mendoza, Argentina.100pp.

IDEAE (Instituto para la diversificación y Ahorro de Energía) (2007) Serie Ahorro, Eficiencia Energética en la Agricultura. Madrid, N° 6: 10-11.

Martínez E (2007) Energía + medio ambiente + alimentos: Un humilde llamado de atención. Basado en un documento electrónico difundido por el INTI dependiente de Ministerio de Economía y Producción de Argentina. Reproducido en el seminario Peripecias Nº 39 Recuperado: http://www.energiasur.com/biocombustibles/MartinezAmbienteEnerg.

Pimentel D (1980) Handbook of energy utilization in agriculture 15-47pp.

Pimentel D. & M Pimentel (2005). El uso de la energía en la agricultura, una visión general. LEISA Revista de la agroecología. http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/energia-en-la-finca/el-uso-de-la-energia-en-la-agricultura-una-vision.

Pimentel D, G Berardi& S Fast (1990) Energy efficiencies of farming wheat, corn, and potatoes organically. En: Organic Farming: current technology and its role a sustainable agriculture. ASA. Special Publication 46. 2da edition. EEUU. Cap. 12: 151-161.

Sarandón, S & Flores, C (2014) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables.La energía en los Agroecosistemas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Cap. 7: 190-209.

Iermanó, M &Sarandón; S (2009) ¿Es sustentable la producción de agrocombustible a gran escala? El caso del biodiesel en Argentina. Revista Brasileña de Agroecología N° 4.

A4-468 Indicadores de sustentabilidad para las cadenas de bioenergía en Uruguay

Marta Chiappe, Jaime Gutiérrez, Patricia Primo, Pedro Arbeletche, Gustavo Daniluk, Guillermo Morás, Guillermo Siri Prieto, Valentín Picasso

Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Resumen
Un objetivo de la Agroecología es brindar información relevante para la toma de decisiones a nivel predial y nacional para la generación de políticas públicas. En Uruguay, el Ministerio de Industria, Energía y Minería está considerando promover la producción de energía alternativa a partir de biomasa de diferentes fuentes. Los indicadores de sostenibilidad definidos por GBEP (Global Bioenergy Partnership) para las cadenas de producción de bioenergía pueden ser una herramienta útil para fortalecer la toma de decisiones en materia de políticas energéticas. En este trabajo se presenta una evaluación de pertinencia y aplicabilidad de los 24 indicadores de sustentabilidad propuestos por la GBEP para evaluar el proceso de producción de Bioenergía en base a residuos de biomasa forestal, producción de biodiesel y producción de bioetanol en Uruguay. Se identificaron indicadores pertinentes, y necesidades de reformulación de algunos indicadores, desde una perspectiva agroecológica.
Palabras-clave: sustentabilidad; indicadores; bioenergía.

Abstract
One of the goals of Agroecology is to offer relevant information for decision making at the farm and national levels to generate public policy. In Uruguay, the Ministry of Industry, Energy, and Mining, is considering to promote the production of alternative energy from biomass from different sources. Sustainability indicators defined by GBEP (Global Bioenergy Partnership) for bioenergy production chains can be a tool to strengthen the decision making in energy policy. In this paper we present an evaluation of relevance and feasibility of the 24 sustainability indicators proposed by GBEP to evaluate bioenergy production from forest residues, biodiesel and bioethanol in Uruguay. Relevant indicators were identified, as well as the need to reformulate some of these, from an agroecological perspective.
Keywords: sustainability; indicators; bioenergy.

Introducción

Uno de los objetivos de la Agroecología como disciplina científica es generar información relevante para la toma de decisiones a nivel predial y nacional para la generación de políticas públicas orientadas al desarrollo sustentable. Existe a nivel internacional un debate sobre la conveniencia y sustentabilidad de la producción de bioenergía. La Agroecología puede aportar herramientas conceptuales y metodológicas para el análisis crítico de posibles alternativas de producción de bioenergía.

La tendencia creciente de producción de biocombustibles a gran escala a partir de cultivos de cereales, oleaginosos y caña de azúcar ha sido motivo de debate y cuestionamiento desde la perspectiva agroecológica (Altieri, 2009). La expansión de sistemas de producción especializados basados en monocultivos con altos niveles de utilización de fertilizantes químicos, herbicidas y otros productos agrotóxicos (fungicidas, insecticidas), como forma de generar la materia prima para la producción de etanol y biodiesel se visualiza como

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

“desastrosa para los agricultores, el medio ambiente, la preservación de la biodiversidad y para los consumidores, particularmente, los pobres” (Altieri y Bravo, s/f). Además de los impactos ambientales negativos a nivel de los agroecosistemas, la pérdida de soberanía alimentaria como consecuencia de la desaparición de pequeños agricultores y de la sustitución de la producción de alimentos son consideradas las principales amenazas para lograr el desarrollo sostenible de los países.

A nivel mundial el aumento de las inversiones en el sector de las energías renovables se ha quintuplicado en el período de 2004-2013 (Ren21, 2014) alcanzando 214 mil millones de USD en el 2013. Esta tendencia ha remarcado también la necesidad de encontrar indicadores que evalúen que estos emprendimientos no sólo son renovables sino también sustentables. En este entorno han surgido muchas series de indicadores que proponen diferentes variantes a la necesidad de acceder a un método reproducible y sencillo de dimensionar la sustentabilidad de la producción de bioenergía (van Dam J. et al., 2008; Hecht et al., 2009). La mayoría propone tres áreas: ambiental, económica y social. Pese a que se pueda partir de un conjunto común de ellos es muy importante ver el contexto en el cual son aplicados (Efroymson, 2012).

La bioenergía en Uruguay así como en el resto del mundo tiene una larga historia vinculada a los diferentes usos de los recursos biológicos; entre éstos los recursos forestales han sido, y continúan siendo la fuente de bioenergía predominante. La constatación de los efectos nocivos ambientales de los combustibles fósiles, el aumento sostenido del consumo energético y la necesidad de acceder a una base energética independiente y sostenible, ha promovido en el Uruguay el desarrollo de políticas de incentivos a la producción de bioenergía a partir de otros recursos, así como también se ha trabajado en una política definida para el sector energético con metas en el corto, mediano y largo plazo. La diversificación de la matriz energética del país es parte esencial de la política estratégica del sector energético, la cual busca reducir la participación del petróleo e incrementar el nivel de participación de energías autóctonas en general y de renovables no convencionales en particular, desarrollando capacidades nacionales. Entre los objetivos que persigue esta política se encuentra la procura de la independencia energética del país en un marco de integración regional, mediante políticas sustentables tanto desde el punto de vista económico como ambiental y social (MIEM, 2013).

La Asociación Global para la Bioenergía (GBEP, por sus siglas en inglés, Global Bioenergy Partnership) se funda sobre la base de los compromisos asumidos por el G8 en 2005 (FAO, 2011). Actualmente, la Asociación está conformada por 23 países y 14 organizaciones internacionales. Además, 26 países y 11 agencias internacionales participan como observadores. El trabajo de GBEP sobre los indicadores de sostenibilidad se desarrolló bajo los tres pilares (ambiental, social y económico), observando las interrelaciones entre ellos. Los temas del pilar ambiental son: emisiones de gases de efecto invernadero, capacidad productiva de la tierra y los ecosistemas, calidad del aire, disponibilidad, eficiencia en el uso y calidad del agua, diversidad biológica, cambio en el uso de la tierra, incluyendo los efectos indirectos. Los temas del pilar social incluyen: precio y suministro de una canasta alimentaria nacional, acceso a la tierra, el agua y otros recursos naturales, condiciones laborales, desarrollo rural y social, acceso a la energía, salud y seguridad humanas. Finalmente los temas del pilar económico son: disponibilidad de recursos y eficiencias de uso en la producción, conversión, distribución y uso final de la bioenergía, desarrollo económico, viabilidad económica y competitividad de la bioenergía, acceso a la tecnología y las capacidades tecnológicas, seguridad energética, diversificación de fuentes y de suministro, infraestructura y logística de distribución y uso.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El objetivo de este trabajo es presentar una evaluación de pertinencia y aplicabilidad de los 24 indicadores de sustentabilidad propuestos por la GBEP para evaluar el proceso de producción de Bioenergía en base a residuos de biomasa forestal, producción de biodiesel y producción de bioetanol en Uruguay.

Metodología

Este estudio se realizó en base a la información obtenida por intermedio de la combinación de varias herramientas. Para este estudio se trabajó con entrevistas a "informantes calificados", entre los que se encuentran representantes de empresas que generan bioenergía. Las entrevistas se centraron en las opiniones de los entrevistados sobre sustentabilidad y la pertinencia de los indicadores GBEP. Conjuntamente se trabajó mediante encuesta electrónica realizada de forma auto administrada utilizando el programa SurveyMonkey (www.surveymonkey.com). Esta permitió recabar opiniones de actores claves del sector empresarial, académico, organizaciones sociales y gubernamentales de las dos cadenas en estudio. La encuesta se basó en relevar pertinencia (si el indicador es relevante para el país), y aplicabilidad (posibilidades de medición y fuentes de información) para la batería de indicadores propuestos por GBEP. Participaron de la encuesta 48 personas. En relación a la población encuestada que respondió la encuesta, 45% provenía de la academia, 33% de empresas privadas, 17% del gobierno, 12% de empresas estatales, y 5 % de las ONG y organizaciones sociales. Si bien las opciones de respuesta fueron preestablecidas, se logró obtener un caudal de información muy importante de forma sistematizada. Para cada indicador el entrevistado podía hacer otros aportes. Los entrevistados y los encuestados podían sugerir otros nombres a incluirse como informantes claves (metodología bola de nieve).

Finalmente se utilizó la modalidad taller en dos oportunidades. El primer taller se desarrolló con el equipo de proyecto, tuvo como objetivo la discusión interna de los indicadores GBEP, un cuestionamiento primario de su pertinencia, la revisión bibliográfica y la definición de la estrategia de selección. El segundo taller del cual participaron 17 invitados, cumplió con los siguientes cometidos: validación de la encuesta previa, reanalizar la pertinencia de los indicadores, obtener el aporte directo de los actores para las siguientes etapas del estudio en lo referente a la metodología de medición y evaluación de los indicadores y generar una instancia de difusión del tema de las energías renovables y sustentables y su seguimiento. Para este taller se hizo una convocatoria teniendo en consideración contar con el aporte de los sectores más variados de las tres cadenas productivas elegidas y se procuró obtener un foro de discusión participativo.

El estudio que aquí se presenta está basado en tres cadenas que ya están en funcionamiento en Uruguay, las cuales tienen como principal insumo los residuos de biomasa forestal, la producción de biodiesel y el etanol a partir de biomasa (cultivo de caña de azúcar y cultivos oleaginosos y cerealeros como soja y sorgo respectivamente). La superficie total forestada en el Uruguay al 2012 según Dirección General Forestal (DGF), es de 990.000 ha para todo el país. La especie con mayor presencia es el género Eucalyptus que es el 73% del total plantado, siguiéndole el Pinus con un 26%. Los residuos de biomasa forestal componen el potencial más importante de recursos bioenergéticos directamente disponibles, no obstante no está resuelto su uso. Las materias primas utilizadas principalmente para la producción de biodiesel son los aceites vegetales, recién extraídos o reciclados, y el sebo vacuno. Las materias primas para la producción de etanol son caña de azúcar, sorgo, maíz, sorgo dulce y trigo, y eventualmente otros granos que permitan la fermentación alcohólica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

En general los entrevistados coinciden en que estos indicadores son pertinentes para el Uruguay (Tabla 1). Sin embargo, algunos indicadores no se consideraron pertinentes en la manera que estaban formulados (indicadores 9, 10, 12, 13, 14, 16 y 24). En la categoría de indicadores sociales se identificaron el mayor número de indicadores para reformular.

TABLA 1. Pertinencia de los indicadores GBEP de acuerdo a la encuesta (% de encuestados que indicaron estar de acuerdo con que el indicador sugerido es pertinente para el contexto de Uruguay).

Indicadores ambientales	%	Indicadores Sociales	%	Indicadores económicos	%
1 Emisiones de GEI en todo el ciclo de vida	93	9 Asignación y tenencia de la tierra	54	17 Productividad	98
2 Calidad del suelo	79	10 Precio y oferta de canasta de alimentos		18 Balance neto de energía	98
3 Niveles de cosecha de recursos madereros	76	11 Cambio en ingresos	73	19 Valor agregado bruto	85
4 Emisiones de contaminantes del aire no GEI	81	12 Empleos en el sector de la bioenergía	93	20 Cambio en consumo de combustib. fósiles	92
5 Uso y eficiencia del agua	81	13 Cambio en tiempo no pagado por mujeres y niños en recolección		21 Formación y recalificación de los trabajadores	65
6 Calidad del agua	84	14 Bioenergía usada para ampliar acceso a servicios modernos		22 Diversidad energética	90
7 Diversidad biológica en el paraje natural	81	15 Cambio en la mortalidad y tasas de enfermedad por humo	71	23 Infraestructura y logística para la distribución	68
8 Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra	88	16 Incidencia de lesiones, enfermedad y muertes laborales		24 Capacidad y flexibilidad del uso de la bioenergía	47

Desde una perspectiva agroecológica, los indicadores de la categoría ambiental permiten evaluar las principales variables biofisicas vinculadas a la sustentabilidad. Una carencia identificada es en el indicador de biodiversidad, no se incluye la biodiversidad manejada en el agroecosistema, la cual debería incluirse también (indicador 7). En los indicadores sociales, deberían incluirse aspectos estructurales de tenencia de la tierra (% de arrendatarios, tipo de productores: familiares o empresariales, escala de la producción), los cuales no están considerados (indicador 9). Asimismo, el impacto en la soberanía alimentaria debería incluirse no a traves del precio en los alimentos, sino en función de la disponibilidad y accesibilidad de los mismos (indicador 10). En la propuesta general no están definidos umbrales para los indicadores. Sería muy importante acordar umbrales mínimos necesarios para determinar los niveles de sustentabilidad de diferentes sistemas de producción de bioenergía.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

Desde una perspectiva agroecológica, a partir del análisis realizado, los indicadores de sustentabilidad de GBEP seleccionados pueden ser utilizados para evaluar la sustentabilidad de cadenas de producción de bionergía en Uruguay, en la medida que se incorporen las reformulaciones planteadas.

Agradecimientos

Este trabajo contó con la financiación de FAO, MIEM (Uruguay), Inter American Institute for Global Change, y Facultad de Agronomía (UDELAR).

Referencias bibliográficas

Altieri, M (2009). Los impactos ecológicos de los sistemas de producción de biocombustibles a base de monocultivos a gran escala en América. Agroecología 4: 59-67. Disponible en: http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117191

Altieri, M. y Bravo, E. (2010). La tragedia social y ecológica de la producción de agrocombustibles en el continente Americano. Disponible en: http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/BIOCOMBUSTIBLES-Altieri-Bravo.pdf

Efroymson, R. A., Dale, V. H., Kline, K. L., McBride, A. C., Bielicki, J. M., Smith, R.L., Parish, E. S., Schwizer, P. E., Shaw, D. E. (2012). Environmental Indicators of Biofuel Sustainability: What About Context? Enviromental Management DOI 10.1007/s00267-012-9907-5 Disponible en: http://web.ornl.gov/sci/ees/cbes/Publications/Efroymsonetal2012biofuelindicatorcontextEMfinal10%201007_s00267-012-9907-5.pdf

FAO (2012). A Compilation of Tools and Methodologies to Assess the Sustainability of Modern Bioenergy. ISBN 978-92-5-107150-2. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/015/i2598e/i2598e.pdf

Hecht AD, D Shaw, R Bruins, V Dale, K Kline, A Chen (2009). Good policy follows good science: using criteria and indicators for assessing sustainable biofuel production. Etoxicology 18: 1-4. Disponible en: http://web.ornl.gov/sci/ees/cbes/Publications/Hecht,%20Shaw,%20Bruins,%20Dale%20et%20al_2009_Good%20policy%20follows%20good%20science..pdf

Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) (2013). Política Energética 2005-2030. Disponible en: http://www.dne.gub.uy/

REN21 (2014) Renewables 2014. Global Status Report. (Paris: REN21 Secretariat). ISBN 978-3-9815934-2-6. Disponible en: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_KeyFindings_low%20res.pdf

van Dam, J., Junginger, M., Faaij, A., Jurgens, I., Best, G., Fritsche, U., (2008) Overview of recent developments in sustainable biomass certification. Biomass Bioenergy 32, 749–780. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953408000147

A4-473 Agrotóxicos: percepções de indivíduos residentes em municípios da microrregião de Capanema – Sudoeste do Paraná

Preschlak, Josiane Gracieli[1];

1 Universidade Federal Fronteira Sul, josiane.nutricionista@gmail.com

Resumo
As questões que nortearam esta pesquisa buscaram identificar percepções em relação aos agrotóxicos no discurso de sujeitos residentes em quatro municípios da microrregião de Capanema, situada na mesorregião Sudoeste do Paraná. A pesquisa em questão apresentou uma abordagem qualitativa, realizada por meio de entrevistas individuais. Os sujeitos alvo foram representantes de segmentos da sociedade, nos municípios de Capanema, Planalto, Pranchita e Pérola D'Oeste. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas, sendo a organização e a análise das informações realizadas com base na técnica da Análise do Conteúdo. Pela análise dos dados, foi possível perceber que há uma grande preocupação em relação a utilização indiscriminada de agrotóxicos, a contaminação dos alimentos e os malefícios a saúde decorrentes do seu consumo, bem como a contaminação ambiental.
Palavras chave: agrotóxicos; pesquisa qualitativa; Sudoeste, Paraná.

Abstract:
The questions that guided this research will seek to identify concepts on Food Security and Nutrition in residents subject discourse in four municipalities of the micro region of Capanema, located in mesoregion of southwestern Paraná. The research in question presents a qualitative approach, conducted through individual interviews. The subjects were representatives of target segments of society, in the municipalities of Capanema, Planalto, Pranchita and Pérola D'Oeste. The interviews were recorded and transcribed, being the organization and analysis of the information held under the technique of Content Analysis. For thedata analysis,it was revealedthat there is greatconcern aboutthe indiscriminate useof pesticides,food contaminationandharmthe healthof the consumeras well asenvironmental pollution.
Key words: pesticides; qualitative research; South-west, Paraná.

Introdução

Atualmente a comunidade científica tem despertado interesse nas questões relacionadas à utilização de agrotóxicos, bem como suas conseqüências (Gonçalves *et. al.*, 2012). O uso crescente destes produtos e a presença de resíduos acima dos níveis autorizados nos alimentos, têm sido alvo de preocupação no âmbito da saúde pública, tornando-se necessário a implantação de ações de controle de seu uso (Brasil, 2013).

Os maiores consumidores de agrotóxicos são os países em desenvolvimento, principalmente na produção agrícola, sendo que os casos de intoxicações agudas registrados chegam a ocorrer até treze vezes mais do que em países industrializados (Gonçalves*et.al.*, 2012).

O Brasil ocupa a posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos, sendo que em 2009 ultrapassou a marca de um milhão de toneladas, o que equivale a um consumo médio de 5,2 kg de veneno agrícola por habitante. Neste contexto, o Programa de Análise de

Resíduos de Agrotóxicos (PARA), revelou em seus resultados amostras com resíduos em quantidades acima do limite máximo permitido, bem como a presença de substâncias químicas não autorizadas para o alimento pesquisado (Brasil, 2015).
Diante desta problemática, destaca- se o prejuízo para saúde humana gerado pelo consumo de alimentos contaminados por produtos químicos e o quadro de insegurança alimentar ao qual a população está exposta. Desta forma, um grande desafio é intensificar práticas produtivas ecologicamente responsáveis, com o objetivo de assegurar alimentos saudáveis e a preservação do meio ambiente (Almeida*et. al.*, 2009).

As questões que norteiam esta pesquisa buscam identificar percepções em relação aos agrotóxicos no discurso de sujeitos residentes em quatro municípios da microrregião de Capanema, situada na mesorregião Sudoeste do Paraná.

Metodologia
A pesquisa em questão apresentou uma abordagem qualitativa, realizada por meio de entrevistas individuais, tendo por base um roteiro. O estudo foi desenvolvido no período de abril de 2012 a março de 2014. Foram pesquisados os municípios de Capanema, Planalto, Pérola D' Oeste e Pranchita, que fazem parte da microrregião de Capanema, localizada no extremo sudoeste do Estado do Paraná.

Os sujeitos-alvo da pesquisa constituíram-se por representantes dos seguintes segmentos dos municípios: agricultura, alimentação, alimentação escolar, comércio, educação, indústria, pioneiro, representante político e saúde.

A coleta de dados foi realizada no decorrer do mês de abril de 2013, por uma colaboradora previamente treinada para este fim, sendo que as mesmas foram gravadas (gravador Sony ICD-PX720) e posteriormente transcritas na forma de texto.

Após a transcrição de todas as entrevistas, realizou-se a técnica de leitura flutuante (Oliveira, 2008). Em seguida, foi construído os Discursos do Sujeito Coletivos, o qual se apresenta como um discurso-síntese redigido em primeira pessoa do singular com a finalidade do "eu" falar em nome de uma coletividade (Lefèvre*et. al.*,2003).

Resultados e discussões
A pesquisa contou com 34 entrevistados, sendo que destes 19 eram mulheres e 15 eram homens. Quanto à idade, esta variou entre 38 e 80 anos. Percebe-se que de modo geral, todos mantém algum tipo de contato com a agricultura, seja de forma direta ou indireta. Em relação ao tempo de residência no município, este variou de 08 meses a 80 anos, porém, a maioria dos participantes residem a mais de 20 anos na cidade.

Para análise dos dados, os municípios foram identificados por letras, sendo: Capanema denominado de município *A*, Planalto município *B*, Pérola D'Oeste município *C* e Pranchita município *D*. Os segmentos foram numerados, como descrito a seguir: (1) saúde, (2) educação, (3) indústria, (4) agricultura, (5) representante político, (6) comércio, (7) alimentação, (8) alimentação escolar e (9) pioneiro. Conforme forem descritas as falas dos entrevistados, será apresentada a letra correspondente ao município, seguida do número que corresponde ao segmento que o entrevistado pertence.

O uso indiscriminado de agrotóxicos tem sido alvo de preocupação para a população. Nota-se na fala dos entrevistados, percepção voltada para a qualidade dos alimentos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

consumidos, doenças associadas a estes produtos químicos e contaminação ambiental,como é descrito abaixo:

"Teve uma onda dos agrotóxicos ai que começou nos meados dos anos 80 e 90 e o resultado eu falo para você, nós encaminhamos muita gente com câncer (C1)".
"Abomino alimentos com agrotóxicos, se bem que você não tem como evitar, eu acredito que a maioria possua os agrotóxicos (A2)".
"E diz que não sai dos alimentos esse agrotóxico, não sai, (...) Deus o livre isso faz muito mal a saúde (C5)".
"Olha é uma coisa que vai matando a gente aos pouquinhos, porque a gente não vê não tem certeza de quanto a pessoa coloca de agrotóxicos, se tem agrotóxico e se respeita as carências (D7)".
"Aqui é bastante uso de agrotóxicos, por causa da agricultura, então tem bastante veneno, até o índice de câncer nessa cidade é bastante (D1)".
"Eu acho isso daí um crime contra o ser humano, antigamente não se usava isso, era tudo natural (A9)".
"Quando eu morava no interior o pessoal todo mundo plantava fumo e usava aquele veneno que diz que é proibido agora (...), morreu o arvoredo. Lá em casa matou o parreiral, depois foi os pessegueiros, tudo foi secando (...) Foi feito uma pesquisa com a água e até os poços artesianos já estavam contaminados. É uma questão bem seria aqui no nosso município (B2)".

Nota-se, a partir do relato dos entrevistados, insegurança em relação a procedência dos alimentos e a utilização de agrotóxicos, visto que de modo geral os consumidores desconhecem a cadeia produtiva dos alimentos e as pesquisas demonstram o alto índice de contaminação dos mesmos. Observa-se que é um consenso os efeitos prejudiciais a saúde devido os agrotóxicos, destacando-se a sua relação com o câncer, e também a contaminação do meio ambiente.

Os agrotóxicos são constituídos por inúmeros compostos químicos ou biológicos, que exercem ação sobre a constituição física e a saúde do ser humano, além disso, são importantes contaminantes dos ambientes e populações de animais. Sendo assim, o homem tem sua saúde afetada de várias formas, seja diretamente, através do contato com estas substâncias, ou indiretamente através da contaminação da biota de áreas próximas a plantações agrícolas, resultando no desequilíbrio dos ecossistemas locais, gerando uma série de prejuízos aos habitantes dessas regiões (Perese*t. al.*,2007).

Estes produtos químicos não estão presentes apenas em alimentos in natura, mas também em vários gêneros alimentícios processados pela indústria, bem como em carnes e leites de animais que receberam ração com traços destes produtos químicos, através do processo de bioacumulação (Brasil, 2015).

Na última década o consumo de agrotóxicos no mundo cresceu 93%, mas no Brasil, segundo a Anvisa, esse crescimento representa190%. Atualmente o Brasil é responsável pelo consumo de um quinto da produção mundial de defensivos agrícolas.. As culturas que mais utilizaram estes químicos, representando cerca de 80%, são soja, milho, algodão e cana- de- açúcar (Kugler, 2012). Diante deste sistema químico dependente de agrotóxicos, a cadeia produtiva do agronegócio representa um processo de insustentabilidade ambiental, visto as inúmeras vulnerabilidades como, ocupacionais, sanitárias, ambientais e sociais (Carneiro *et. al.,* 2015).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Pesquisa do Ministério da Saúde demonstra que mais de 70% das amostras de frutas e hortaliças analisadas a cada ano no Brasil, apresentam resíduos de agrotóxicos e destas quase a metade, está imprópria para o consumo humano. Vale ressaltar que alimentos de origem animal e industrializados não são contemplados nos dados, porém sabe-se que se a matéria prima possuir resíduos de agrotóxicos, este também estará presente no produto final. Outro fato alarmante é que a pesquisa analisa uma parte dos princípios ativos utilizados, ou seja, a realidade é ainda pior. No Brasil, dos 50 ativos mais utilizados, aproximadamente 22, já foram proibidos em outros países (Carneiro *et. al.*, 2015).
Além dos alimentos, estudos comprovam altos índices de contaminação da água utilizada para consumo humano, do ar, da chuva, do solo e até mesmo do leite materno. Outro fato relevante é o declínio crescente na população de abelhas, insetos essenciais para a produção de alimentos e extinção de espécies de animais(Carneiro *et. al.*, 2015).

Os impactos causados pelo uso de agrotóxicos atingem os aplicadores dos produtos, a comunidade e os consumidores dos alimentos com resíduos. São muitas as conseqüências para a saúde humana decorrentes desta exposição, que manifestam- se através de sinais agudos ou crônicos (Soares*et. al.*, 2003).

O Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), órgão do Ministério da Saúde, posicionou-se contra o modo que os agrotóxicos são utilizados em nosso país, destacando os seus riscos à saúde, principalmente nas causas do câncer (Brasil, 2015).
Segundo Carneiro *et. al.*(2015), são sinais agudos decorrentes de intoxicações por agrotóxicos: fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares, convulsões, irritações das conjuntivas, espirros, tonteiras, dificuldades respiratórias, hipertermia, perda de apetite, sangramento nasal e desmaio.Em relação aos efeitos crônicos, citam: alterações cromossomais, dermatites de contato, lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais,neuropatias periféricas, alergias, asma brônquica, irritações na mucosa, doença de Parkinson, cânceres, fibrose pulmonar e cloroacnes.

Em sua pesquisa Bohner *et. al.*(2013), observaram que é inadequado o conhecimento dos trabalhadores rurais em relação à compreensão das informações de manipulação, armazenamento, descarte e à legislação fitossanitária. Tal fato contribui, para os elevados índices de contaminação.

Para Flores *et. al.* (2013) o consumo excessivo de agrotóxicos é uma ameaça real e presente no modelo de cultivo agrícolaadotado em nosso país. Esta agricultura químico-dependente restringe as possibilidades de se tratar questões relativas à concentração de terra no campo e à qualidade dos alimentos produzidos, principalmente para o mercado interno. Neste contexto, Navolar *et. al.*(2010), destacam a importância de estimular e apoiar a construção de um sistema produtivo que contribua para a promoção da segurança alimentar e nutricional, a qualidade de vida, a preservação do meio ambiente e a valorização do papel social do agricultor.

Os sistemas de produção agroecológicos, representam uma cadeia saudável de produção e consumo de alimentos, ou seja, além de produzir alimentos de qualidade, cuida do meio ambiente. Estes sistemas de produção são adaptados as peculiaridades da agricultura familiar e reforçam a proposta de um modelo de desenvolvimento rural pautado no acesso à terra e a produção descentralizada, fomentando a economia local de alimentos saudáveis (Carneiro *et. al.*, 2015).

Segundo Carneiro *et. al.* (2015),a agroecologia é um novo paradigma, representando uma concepção de mundo e de desenvolvimento rural, baseado no convívio harmonioso com a

natureza, que preserva a biodiversidade. A agroecologia possui dimensões complexas, com variáveis econômicas, sociais, ambientais, culturais, políticas e éticas da produção agrícola. Os alimentos agroecológicos são saudáveis, de altovalor biológico, pois são cultivados em agroecossistemas cheios de vida e livres de agrotóxicos e transgênicos.

Conclusões

Com base no presente estudo, nota-se que há uma grande preocupação pelos entrevistados em relação à utilização indiscriminada de agrotóxicos, a contaminação dos alimentos e os malefícios à saúde decorrentes de seu consumo, bem como da contaminação ambiental. Um fato relevante é a relação realizada entre a situação atual e anos anteriores, quando a prevalência de contaminações não era intensa como no presente. Ressalta-se a importância de medidas de controle da utilização destes produtos químicos, bem como a adoção de um sistema agrícola sustentável, que se oponha ao atual modelo do agronegócio, pautado na acumulação de capital, visto os prejuízos gerados a população e ao meio ambiente. Diante disso, a agroecologia representa uma importante ferramenta para garantia do desenvolvimento rural, bem como da segurança alimentar e nutricional, baseada em dimensões complexas, representando um modelo harmonioso entre homem e natureza que torna possível a qualidade de vida das gerações futuras.

Referências bibliográficas

Almeida VES, FF Carneiro & NJ Vilela (2009) . Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde. Tempus Actas em Saúde Coletiva, vol. 4, n. 4, p. 84-99.

BohnerTOL,Araújo LEB & T Nishijima (2013). A biossegurança no uso de defensivos agrícolas na percepção dos agricultores do município de Chapecó, SC. Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM, v. 8.

Brasil. Agência Nacional De Vigilancia Sanitária (2013). Programa de análise de Resíduos de agrotóxicos em Alimentos (PARA). Relatório de atividades 2011 e 2012. Brasília.

Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) (2015). Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos. Ministério da Saúde.

Carneiro FF, Augusto LGS, RM Rigotto, Friedrich K& AC Búrigo(2015). Dossiê ABRASCO: um alerta dos impactos dos agrotóxicos na saúde.Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular.

Flores MP, Gregori MS& LEB Araujo(2013). A segurança alimentar e os modelos de produção agrária químico-dependentes. Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM, v. 8.

Gonçalves GMS, Gurgel IGD,Costa AM& H KUGLER (2012). Paraíso dos agrotóxicos. Revista Ciência Hoje.

Lefèvre F& AMC Lefèvre(2003). Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). Caxias do Sul: EDUCS.

NavolarTS, Rigon SA&JMS Philippi (2010). Diálogo entre agroecologia e promoção da saúde. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, vol. 23, n. 1.

Oliveira DC (2008). Analise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. Revista de enfermagem, UERJ, Rio de Janeiro, out/dez.

Peres F, Moreira JC& L Claudio(2007). Os impactos dos agrotóxicos sobre a saúde e o ambiente. Revista Ciência & Saúde Coletiva, vol. 12, núm. 1, janeiro-março.

Soares W, Almeida RMVR& S Moro(2003). Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19 (4):1117-1127, jul-ago.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-517 La “autoeficacia" y su relación con un manejo sustentable en horticultores “tecnificados” de La Plata, Argentina

María Luz Blandi[1], Santiago Javier Sarandón[2] & Iran Veiga[3]

[1]Cátedra de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), marilublandi@hotmail.com ; [2]Cátedra de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires (CIC), sarandon@agro.unlp.edu.ar; [3]Centro de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural-NCADR- Universidade Federal do Pará, iveiga@ufpa.br

Resumen
El desarrollo de sistemas sustentables requiere un contexto a favor y un agricultor predispuesto hacia el cambio. Un factor propio de las personas que influye en su forma de actuar es la autoeficacia, por lo tanto su comprensión y evaluación en agricultores es un paso hacia la sustentabilidad de los sistemas. Se evaluó la autoeficacia y el manejo sustentable en 4 agricultores tecnificados del Cinturón Hortícola Platense, a través de la metodología de indicadores. Estos agricultores, mostraron una alta autoeficacia respecto al manejo de los recursos intraprediales (suelo y biodiversidad), pero baja en relación a los recursos extraprediales (agua, aire y energía). El manejo de sus fincas no resultó sustentable. Esta alta autoeficacia en los recursos internos representa un impedimento para avanzar hacia sistemas más sustentables, ya que los agricultores serían más resistentes al cambio de su estilo de producción.
Palabras clave: Agroecología; indicadores; agricultura sustentable; horticultores; estudio de casos.

Abstract:
Sustainable systems development requires a propitious context and a farmer predisposition toward change. A very important behavior component is self-efficacy, therefore its evaluation and understanding in farmers is a step towards systems sustainability. The self-efficacy and sustainable management were evaluated in 4 farmers by La Plata, through indicators methodology. These farmers have a high self-efficacy about internal resources (soil and biodiversity), but low in external resources (water, air and energy). The farm management was not sustainable. This high self-efficacy on internal resources, represents an impediment to achieving sustainable systems, because farmers would be more resistant to change their production way.
Keywords: Agroecology; indicators; sustainable agriculture; horticulturists; case study.

Introducción

En general los cambios tecnológicos o de cultivos basados en una conveniencia económica han generando sistemas económicamente rentables pero no sustentables (Flores & Sarandón, 2008). El logro de sistemas agrícolas sustentables requiere cambiar la visión productivista de corto plazo por objetivos de largo plazo con el foco puesto en los agroecosistemas incorporando los aspectos ecológicos, sociales y económicos de la producción agrícola en las decisiones tecnológicas (Flores & Sarandón, 2008).

La Agroecología rescata y valoriza el componente sociocultural como esencial para el logro de sistemas sustentables. Los grandes cambios en los modelos de producción hacia sistemas más sustentables, son la sumatoria de las decisiones de muchos agricultores junto

con un contexto favorable para ello. Entender las razones por las cuales estos agricultores adoptan o no sistemas más sustentables es entonces fundamental para trazar estrategias para avanzar en este sentido. En general, se ha considerado que los principales impedimentos para avanzar hacia sistemas más sustentables se deben a limitaciones técnicas (IPAF, 2006; Revista Brasileira de Agroecología, 2009). Sin embargo, los resultados poco satisfactorios alcanzados sugieren que pueden existir causas más importantes que las técnicas-instrumentales que impiden el avance o la adopción de sistemas alternativos. Para poder determinar estos impedimentos, es necesario identificar los factores que influyen en los agricultores ya que, son ellos los que, mediante decisiones, modifican sus sistemas agrícolas (Sarandon, 2002) generando cambios en la sustentabilidad de los mismos.

Dentro de las variables psicológicas propias del individuo, se considera que la autoeficacia es muy importante en la forma de actuar de las personas (Blandi et al, 2011a). La Autoeficacia es la creencia que el individuo tiene sobre su propia capacidad de realizar con éxito determinada actividad (Bandura, 1977). Cuando una persona cree tener las cualidades para realizar cierta conducta, es más probable que la realice y, si la persona no cree tenerlas, es bastante improbable que lo haga (Ajzen, 1988). Además, si una persona tiene una alta autoeficacia, es más resistente al cambio de sus acciones que aquel con una baja autoeficacia (Bandura, 1997). Esto significa que, para favorecer una agricultura sustentable, es conveniente que un agricultor tenga una alta autoeficacia, siempre y cuando tenga claro lo que implica una agricultura sustentable. En caso contrario, lo mejor sería que tenga una baja autoeficacia.

En las últimas décadas, los horticultores de la Región de La Plata, la más importante zona hortícola de la Argentina, han optado por reemplazar parte de su producción de cultivos al aire libre por el modelo tecnológico bajo invernáculo, generando impactos negativos ambientales y sociales que van en contra de la sustentabilidad (Blandi et al., 2010). Las razones de este comportamiento no están muy claras y constituyen un escenario muy interesante para ser estudiado en la búsqueda de aumentar la sustentabilidad de los agroecosistemas.

El concepto de autoeficacia es complejo, es así que para poder evaluarlo y cuantificarlo se requiere transformarlo en valores claros y sencillos de interpretar. La metodología de indicadores es la herramienta apropiada para ello, ya que se ha utilizado con éxito para simplificar otros conceptos complejos como el de sustentabilidad (Sarandón & Flores, 2009) y racionalidad ecológica (Gargoloff et al., 2010). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la autoeficacia en agricultores tecnificados del Cinturón Hortícola Platense y relacionarla con un manejo sustentable.

Metodología

Se trabajó en la zona hortícola de La Plata. Como estudio de casos, se eligieron 4 agricultores tecnificados, que producen bajo invernáculo y representan el modelo de producción más común en la zona. Dentro de sus características principales se encuentran: producción bajo invernáculo en casi toda la superficie productiva, especialización en pocos cultivos y alta utilización de insumos externos como fertilizantes, herbicidas, insecticidas y esterilizantes del suelo. Para evaluar la autoeficacia de los agricultores respecto al manejo de los recursos naturales y el manejo de las fincas, se realizaron entrevistas semiestructuras a los agricultores (Ander-Egg, 1983) sobre sus percepciones y el manejo que realizan de sus fincas. Luego, esa información se ordenó en indicadores previamente construidos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(Sarandón & Flores, 2009). Finalmente, los resultados obtenidos con los indicadores de los 4 agricultores se graficaron en un diagrama tipo tela de araña.
La autoeficacia (percepción del agricultor sobre si cree tener conocimientos y habilidades) se evaluó a través de dos dimensiones: Conocimientos y Habilidades. En la dimensión que evaluó los conocimientos, se consideró si los agricultores creen tener conocimientos para conservar diversos recursos: el suelo, la biodiversidad, el agua, el aire, la atmósfera y la energía. En la dimensión que contempló la habilidad, los indicadores propuestos estuvieron orientados a evaluar si los agricultores creen que han desarrollado la habilidad para conservar dichos recursos, es decir, si en la práctica, el agricultor efectivamente cree que se han conservado los recursos (Blandi et al., 2011a).

Además, se evaluó el manejo de las fincas (Sarandon, 2002), para verificar si efectivamente se conservan los recursos, considerando que los sistemas deberían mantener constante el capital natural, coincidiendo con el criterio de la sustentabilidad fuerte (Harte, 1995). Se evaluó si el manejo de la finca conducía a a) la conservación del suelo, b) Protección de la biodiversidad, c) Conservación del agua, y d) Conservación del aire.

Cada indicador contó con una escala de 5 grados, donde el 4 fue el nivel máximo, (si el agricultor cree que tiene los conocimientos adecuados) y 0 cuando cree que no los tiene (Blandi et al., 2011a). En el caso de la evaluación de la sustentabilidad, se consideró como 4 al mayor valor de sustentabilidad y 0 al más bajo. En ambos casos, se consideró un umbral de 2, es decir, que todo aspecto que se encontró por debajo de él, fue considerado crítico.

Resultados y discusión

Se observó una alta autoeficacia de los agricultores respecto al manejo del suelo y de la biodiversidad. Es decir, manifestaron tener los conocimientos para poder desarrollar estrategias y técnicas para proteger estos recursos intraprediales (Figura 1A). Sin embargo, reconocen que al poner en práctica esos conocimientos, a veces no obtienen los resultados esperados y los recursos intraprediales no son conservados en su totalidad.

Sin embargo, la autoeficacia dependió de los recursos en cuestión. Se observó que estos agricultores no se sienten tan capaces de manejar adecuadamente los recursos extraprediales, como el agua, el aire y la energía, donde reconocen una baja autoeficacia.

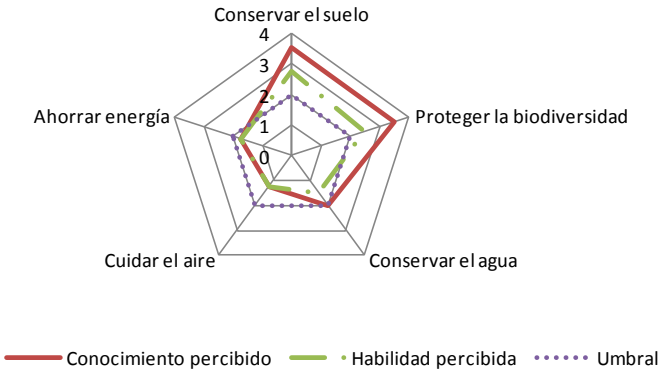
Cuando se analizó por medio de indicadores si el manejo de la finca era ecológicamente sustentable, se observaron valores muy alejados de los ideales para todos los recursos, tanto los intra como extra prediales (Figura 1B). El manejo realizado tiende a deteriorar las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, disminuyendo la diversidad cultivada y espontánea. A su vez, genera un impacto negativo sobre los cuerpos de agua subterránea y el aire. Estos resultados confirman, tal como se encontró anteriormente, que la incorporación del invernáculo en esta región con su paquete asociado, ha conducido a sistemas productivos con graves puntos críticos a la sustentabilidad ecológica (Blandi et al., 2010).

Los resultados muestran que, en el caso de los agricultores entrevistados, no siempre una alta autoeficacia conduce a modelos más sustentables y explicaría, en parte, por qué en esta región el cambio fue hacia sistemas ecológicamente inadecuados. La autoeficacia estaría actuando como un freno a la adopción de modelos más sustentables. Los agricultores se consideran capaces pero tienen una idea equivocada sobre los que implica un manejo sustentable de los recursos naturales. Según Bandura, (1997), una vez que se ha iniciado un curso de acción, las personas con alta autoeficacia invierten más esfuerzo, son más persistentes y mantienen mayor compromiso con sus metas frente a las dificultades

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

que aquellos que tienen menor autoeficacia. En este trabajo se encontró que uno de los problemas es que los agricultores tecnificados no perciben sus acciones como negativas, por lo tanto, son persistentes en ideas y acciones que van en contra de la sustentabilidad ecológica.

A



B

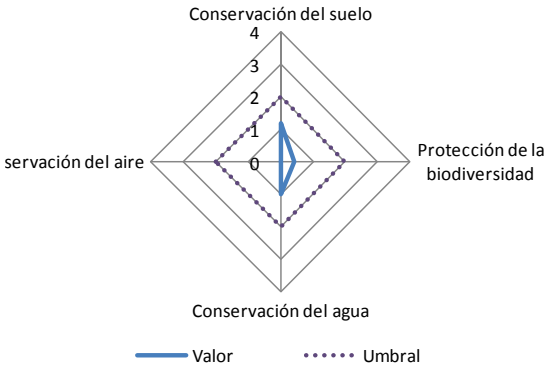


FIGURA 1. A: Representación gráfica del conocimiento percibido y la habilidad percibida respecto a la conservación de los recursos naturales de 4 agricultores que producen bajo invernáculo del Cinturón Hortícola Platense. B: Representación gráfica de los indicadores ecológicos de 4 fincas hortícolas que producen bajo invernáculo del Partido de La Plata, Buenos Aires, Argentina. En ambos gráficos la línea punteada representa el valor umbral.

Las creencias de autoeficacia influyen en los pensamientos de las personas (Bandura, 2001). En este caso, los agricultores entrevistados tienen pensamientos autoestimulantes respecto a la conservación de los recursos, es decir, que creen que los están conservando, por lo tanto si se les propusiera cambiar su estilo de cultivar, serían resistentes al cambio. En consecuencia, esta alta autoeficacia en agricultores tecnificados representa un impedimento interno para avanzar hacia sistemas más sustentables (Blandi et al, 2011b), ya que ellos no perciben el deterioro de los recursos intraprediales. En este caso sería más favorable para la sustentabilidad, si estos agricultores tuvieran una baja autoeficacia, porque aceptarían con más facilidad un cambio es su forma de cultivar.

Aunque este estudio preliminar arroja interesantes interrogantes, sería importante profundizarlo a través de otras metodologías cualitativas de las ciencias sociales (Blandi et al., 2011a; 2011b) y averiguar por qué los agricultores no perciben la degradación de los recursos suelo y biodiversidad, y por qué hay diferencias en la autoeficacia de los recursos extraprediales en relación con los intraprediales.

Referencias bibliográficas

Ajzen I (1988) Attitudes, Personality and Behavior. Chicago: The Dorsey Press.
Ander Egg E (1983) Técnicas de investigación social. Editorial Humanitas. España.
Bandura A (1977) Self-Efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review. 84: 191-215
Bandura A (1997) Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Bandura A (2001) Guide for constructing self-efficacy scales. Stanford, CA: Stanford University. Traducción por Olaz, Silva y Pérez. 2001; disponible en http://www.des.emory.edu/mfp/effguideSpanish.html

Blandi ML, SJ Sarandón & CC Flores (2010) El desarrollo rural sustentable y su relación con la incorporación de tecnología en la horticultura del Gran La Plata. En: 6tas jornadas nacionales y 1ras internacionales de desarrollo local, sostenibilidad y ciudadanía mundial. Buenos Aires. Resumen en actas.

Blandi ML, SJ Sarandón & IJ Veiga (2011a). La "autoeficacia": un indicador de la conducta sustentable. Su importancia para el logro de sistemas hortícolas sustentables en La Plata, Argentina. Revista Cadernos de Agroecología. (6)2: 5pp.

Blandi ML, SJ Sarandón & IJ Veiga (2011b). Análisis de las limitantes de los horticultores de La Plata, para la adopción de sistemas ecológicamente más sustentables: Una propuesta metodológica. En: V Seminario- Taller Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) y transformaciones territoriales de los espacios rurales. La Plata. Resumen en actas. 5pp.

Flores CC & SJ Sarandón (2008) ¿Pueden los cambios tecnológicos basados en el análisis costo-beneficio cumplir con las metas de la sustentabilidad? Análisis de un caso de la Región de Tres Arroyos. Argentina. Revista Brasilera de Agroecología. 3 (3): 55-66. Gargoloff NA, EA Abbona & SJ Sarandón (2010) Análisis de la racionalidad ecológica en agricultores hortícolas de La Plata, Argentina. Revista brasileira de Agroecologia. (5)2: 288-302.

Harte MJ (1995) Ecology, sustainability, and environment as capital. Ecological Economics. Cap 15. p. 157-164.

IPAF (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar de la Región Pampeana). Tecnología de otra punta. 2006 (Boletín técnico, 1) Último acceso: octubre 2011. Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/f/?url=http://anterior.inta.gov.ar/cipaf/info/pampeana/boletines/boletin06.html

Revista Brasileira de Agroecología (2009) En: VI Congresso Brasileiro De Agroecologia e II Congresso Latinoamericano De Agroecologia 2(4). 3955pp.

Sarandón SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.). Ediciones Científicas Americanas. 20: 393-414.

Sarandón SJ & CC Flores (2009) Evaluación de la sustentabilidad en Agroecosistemas: una propuesta metodológica. Revista Agroecología. Universidad de Murcia. España. (4): 19-28

A4-523 El uso de agroquímicos en la ganadería de la provincia de Buenos Aires

Oyhamburu, M.[1]; Abbona, EA.[1];Iermano MJ.[1]; Sarandón SJ.[1,2]

[1]Facultad de CienciasAgrarias y Forestales, UNLP, CC31, La Plata, Argentina;[2]CIC, Provincia de Buenos Aires, Argentina. mariel@agro.unlp.edu.ar, mariajoseiermano@gmail.com, eabbona@agro.unlp.edu.ar, sarandon@agro.unlp.edu.ar

Resumen
La actividad ganadera, en la provincia de Buenos Aires, Argentina, ocupa el 56,6% de la superficie y se desarrolla sobre pastizales y forrajes implantadoscon diversidad en el uso de agroquímicos. El objetivo es caracterizar los agroquímicos que utiliza la ganadería y establecer índices de riesgo ambiental para la provincia. Se establecieron tres etapas: a) recopilación, elaboración y validación del planteo técnico, b) construcción de un índice de riesgo ambiental por cultivo, c) construcción de un índice de riesgo ambiental ganadero. Los cultivos en labranza convencional presentaron un menor riesgo ambiental que en siembra directa.El maíz para silaje es el cultivo de mayor índice de riesgo, por lo tanto las zonas donde predomina junto con las pasturas perennes, los verdeos y las promociones de raigrás son las que presentan mayor riesgo ambiental ganadero. En la medida que la ganadería continúe la intensificación, en determinadas zonas de la provincia aumentará el riesgo ambiental.
Palabras claves: riesgo ambiental; pesticidas; forrajes anuales; forrajes perennes; pastizal.

Abstract
Livestock farming, in Argentine Buenos Aires province,takes56.6% of the surface and develops on grasslands and implanted forages that vary in the use of agrochemicals. The aim is to characterize the chemicals used by the livestock breeding and establish environmental riskindex for the province. Three stages were established: a) collection, development and validation ofmanagement strategies, b) construction of anindexof environmental risk by culture, c) construction of a cattleenvironmental risk index. In crops by conventional tillageenvironmental riskis lower thanby in direct drilling,with corn silage havingthe highest index.Corn silage is having the highest index risk, therefore the areas where it predominates beside perennial pastures, annual pastures and ryegrass promotion are those with greater cattle environmental risk. To the extent that livestock breeding intensification continues in certain areas of the province, theenvironmental risk will increase.
Keywords: environmental risk; pesticides; annual forages; perennial forages; grassland.

Introducción

La Región Pampeana Argentina es la principal región de agricultura y ganadería del país, con un 81 % de la superficie ocupada con cultivos anuales y el 70% de las existencias de ganado bovino del país. Dentro de ésta, Buenos Aires es la provincia de mayor importancia en cuanto a existencias ganaderas, la actividad ocupa un 56,6% del territorio y se desarrolla sobre forrajes implantados y pastizales naturales (DPBA, 2015).

En los últimos 20 años a partir de la búsqueda de una rentabilidad positiva en el corto plazo, se inició un reemplazo de superficie dedicada a la producción ganadera hacia la agricultura, principalmente a la secuencia trigo-soja. Esto originó un cambio en el modelo productivo ganadero, dado que las tierras con aptitud agrícola fueron utilizadas para la siembra de

cultivos agrícolas anuales, mientras que los sistemas de producción ganadera fueron intensificados o desplazados a regiones extrapampeanas (Bilello *et al.,* 2011),aumentando la carga animal en las zonas menos fértiles (Rodríguez & Jacobo, 2010). La intensificación de los sistemas ganaderos ha estado asociada a un incremento el uso de agroquímicos, la fertilización y la suplementación del ganado.
A pesar de la intensificación de los últimos años y de la gran superficie que involucra la ganadería no se conoce el riego ambiental generado por la actividad. Es necesario realizar un estudio que permita conocer qué áreas presentan un mayor uso de agroquímicos o qué recursos forrajeros se encuentran asociados a un mayor riesgo ambiental por el uso de agroquímicos. Esto permitirá generar acciones de prevención para la salud o promover desarrollo de manejos productivos para recursos forrajeros con menor riego ambiental.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar el uso de agroquímicos en las actividades ganaderas y establecer el riego ambiental de forma zonal para la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Metodología
El riesgo ambiental por el uso de agroquímicos se estableció en 3 etapas: a) recopilación, elaboración y validación de planteos técnicos, b) construcción del índice de riesgo ambiental por cultivo (RAc), c) construcción del Índice de riesgo ambiental ganadero (RAg).

a-*Recopilación, elaboración y validación de los planteos técnicos*: se determinaron 5 zonas ecológicas dentro de la provincia de Buenos Aires según Viglizzo *et al*., (2002). Para cada zona y recurso forrajero (cultivo) se recopiló información de planteos técnicos representativos (modalidad de producción). Se consideró la aplicación de agroquímicos en tres etapas del cultivo: barbecho, siembra y mantenimiento post-siembra. En algunas zonas, para un mismo cultivo, se consideró un planteo técnico con labranza convencional (LC) y otro con siembra directa (SD). Los planteos técnicos fueron validados mediante consulta a expertos y referentes técnicos de cada zona.

b) *Construcción del Índice de riesgo ambiental por cultivo (RAc)*: Se construyó un índice para cada zona y cultivo en función de la cantidad de agroquímicos empleados, tipo y clasificación toxicológica y en forma acumulativa a la cantidad de agroquímicos utilizados. Este índice expresa la peligrosidad potencial de cada cultivo según su modelo productivo predominante.
$RAc_i = \sum (L_{ai} \times CTI_{ai})$

Donde: RAci, es el riesgo ambiental del cultivo i, L es la cantidad de agroquímico a, CTIai, es la clase toxicológica invertida del producto a (Clase toxicológica I = 4, II = 3, III = 2, IV = 1).

c) *Construcción del Índice de riesgo ambiental ganadero (RAa)*: para cada partido de la provincia de Buenos Aires se calculó un índice de riesgo ambiental ganadero que comprende un promedio ponderado de los índices de riesgo ambiental de cada cultivo con las superficies cultivadas de los mismos, incluyendo los pastizales.
$RAg = \sum (RAc_{i,} \times \text{superficie del cultivo}_i) / \sum \text{superficie de cultivo}_i$

Para el caso de las pasturas perennes, se consideró que el RAgi sólo impacta de manera parcial, dado que las pasturas perennes duran más de un año y la aplicación de agroquímicos corresponde al primer año (momento de implantación). Por esta razón se dividió la superficie total de pasturas perennes de acuerdo a los años teóricos de duración

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de las mismas. Así, para la alfalfa se consideró una duración promedio de cuatro años (impacto sobre el 25% de toda la superficie cultivada), mientras que para las pasturas consociadas se consideró una duración promedio de tres años (impacto sobre el 33% de la superficie).La superficie de los cultivos forrajeros se calcularona partir del CNA (2002), agrupándose de la siguiente manera: forrajeras anuales (verdeos de invierno, maíz, sorgo granífero, sorgo forrajero y verdeos de bajo impacto(caupí, vicia, trébol de olor, mijo y moha), forrajeras perennes (pasturas consociadas, base alfalfa y de bajo impacto como achicoria, panicum, pasto llorón, pasto pangola y sorgo negro, pastizales y promociones de raigrás (sobre pastizal natural).

Resultados y discusión

El 71 % de la superficie forrajera de la provincia de Buenos Aires corresponde a pastizales naturales, sobre los que se desarrollan actividades ganaderas como cría, recría o ciclo completo. Le siguen en importancia las forrajeras perennes (20 %) y las forrajeras anuales (9 %) que tienen mayor incidencia en planteos de invernada y tambo.Las pasturas perennes consociadas es el grupo de las perennes que ocupa la mayor proporción de superficie sembrada y, dentro de las anuales, los verdeos de invierno.

Los pastizales están representados en toda la provincia, en distintas magnitudes, pero el mayor predominio se produce en la zona 1 (Pampa Deprimida), parte oeste de la zona 4 y la zona 5 (Figura 1). En estas áreas, que se encuentran partidos con limitantes edáficos e hídricos, la actividad ganadera principal es la cría bovina.

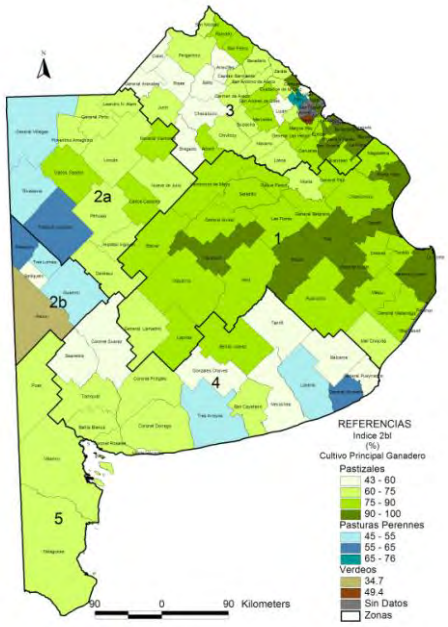


FIGURA 1. Cultivo principal ganadero por partido de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Las pasturas perennes se encuentran en toda la provincia pero representan el mayor porcentaje como recurso forrajero en algunos partidos de las zonas 2 (a y b) y 4, donde predomina la actividad de tambo (Figura 1). Dentro de las pasturas perennes el grupo de mayor superficie implantada es el de perennes consociadas, seguidas por el de alfalfa. A

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

diferencia del primero que tiene una amplia difusión en la provincia, este último tiene mayor presencia en la zona oeste. La superficie total de verdeos aumenta desde el noreste hacia el sudoeste. En estas áreas, dentro de la actividad ganadera predominan la invernada y el tambo.

A partir del análisis del manejo productivo de los diferentes recursos forrajeros se encontró que los cultivos bajo siembra directa (SD) presentaron un mayor riesgo ambiental que los de labranza convencional (LC). El herbicida es el agroquímico más empleado en los sistemas ganaderos y, el manejo de las malezas en el barbecho es lo que determina esta diferencia entre SD y LC. El maíz silaje en SD fue el cultivo forrajero con mayor riesgo ambiental porque interesa tanto la producción de biomasa como la de grano. Por eso, el planteo técnico con el cual se realiza este cultivo se asemeja al manejo que se realiza para el maíz de agricultura, con alto uso de agroquímicos. El sorgo para silaje presentó menores índices de agresividad que el maíz, asociado a que el sorgo es un cultivo más rústico para sortear las adversidades (plagas y malezas) que se le presentan (Tabla 1).

TABLA 1. Índice de riesgo ambiental por cultivo forrajero, en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Cultivo forrajero	**Zona 1**	**Zona 2**	**Zona 3**	**Zona 4**	**Zona 5**
Maíz silaje en SD	8,5	8,5	8,5		8,5
Pasturas consociadas en SD	8,0				
Promoción raigrás en pastizal natural	7,1		7,1		
Sorgo para silaje en SD	7,0		7,0		
Verdeos de invierno en SD	6,2	5,3	5,3		
Alfalfa en SD	5,0	6,5	5,0		6,5
Sorgo para silaje en LC	4,0			4,0	
Pasturas consociadas en LC	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
Verdeos de invierno en LC	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Sorgo y soja para pastoreo en LC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Siembra directa (SD) o labranza convencional (LC).

La promoción de raigrás sobre pastizal natural, que emplea el uso de glifosato, presenta un elevado riesgo ambiental. Este manejo ha crecido en los últimos 10 años buscando una producción de forraje de mayor calidad y cantidad durante el período invernal.

El mayor riesgo ambiental se observó en los partidos donde el cultivo ganadero principal es la pastura perenne o el verdeo o se realiza promoción de raigrás sobre pastizal natural (Figuras 1 y 2). En las zonas 2 (a y b) y 4 la actividad ganadera más ligada a estos forrajes es el tambo, mientras que la promoción de raigrás está más vinculada a la producción de carne, sea por cría, recría o invernada. La producción de carne sobre pastizal, requiere muy pocos insumos, por lo que las regiones donde predomina este sistema productivo, tienen poco riesgo de contaminación por agroquímicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

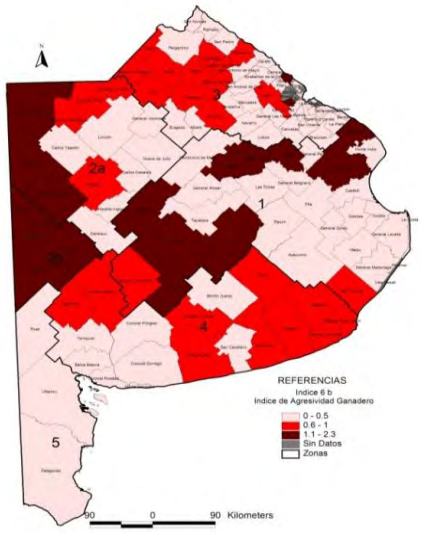


FIGURA 2. Índice de riesgo ambiental ganadero por partido de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Esto señala cómo la intensificación productiva conlleva a un mayor riesgo ambiental. El uso del suelo para el presente estudio fue a partir del CNA (2002), último censo que permite conocer el uso del suelo en toda la provincia. Sin embargo, se estima que desde el año 2001 la agriculturización de la provincia creció, desplazando a la producción ganadera hacia zonas marginales. A su vez, dentro de los establecimientos ganaderos se incrementó la superficie laboreada para la producción de pasturas perennes y, sobre todo, de verdeos.

Este cambio en el uso de la tierra estaría indicando que, si se realizara un mapa con el riesgo ambiental ganadero con la superficie actualizada, se encontraría más superficie con mayor riesgo ambiental. Por ejemplo, la invernada a base de pastura (que incorpora agroquímicos cada 3 o 4 años) que está cambiando hacia un engorde estabulado (feed-lot), el cual se basa en el consumo de alimentos producidos con un riesgo ambiental similar o superior al maíz en SD, mostraría que la nueva tendencia de la producción de carne trae aparejado un mayor riesgo ambiental. La intensificación de los tambos con una mayor presencia de cultivos para silaje también estaría señalando un aumento del riesgo ambiental en la producción láctea. Pero estas hipótesis sólo podrán ser confirmadas cuando se cuente con datos de uso del territorio actuales.

El uso de agroquímicos en la actividad ganadera debe ser considerado para conocer el posible impacto del manejo de los diferentes recursos forrajeros y así promover manejos que tiendan a disminuir el uso de agroquímicos y el riesgo ambiental.

Agradecimientos

Esta investigación fue desarrollada para la Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires.

Referencias bibliográficas

Bilello G, Pérez R, Giordano G & D Huinca (2011) Productores ganaderos familiares y modernización. VII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Buenos Aires, 1, 2, 3 y 4 de noviembre de 2011. 18pp. CD Rom.

CNA (2002) Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. www.indec.mecon.ar

DPBA (Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires) (2015) Relevamiento de la utilización de Agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires – Mapa de Situación e incidencias sobre la salud. Informe técnico. 533pp.

Rodríguez, AM & EJ Jacobo (2010)Glyphosate effects on floristic composition and species diversity in the Flooding Pampa grassland (Argentina). Agricultural, Ecosytems and Environmert 138 (2010) 222-231. Journal homepage: www.elservier.com/locate/agee.

Viglizzo E, Pordomingo A, Castro M y F Lértora (2002) La sustentabilidad del agro pampeano. Ediciones INTA. 84pp.

A4-534 Producción de ovinos en un sistema silvopastoril en la Sierra de Huautla, Morelos, México

Enrique Cortés-Díaz y Laura Karen Trejo-Arista.

Centro Regional Universitario del Anáhuac, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C.P. 56230.
Correo-e: ecodia@yahoo.com.mx ; laurakaren00@hotmail.com

Resumen
Se evaluó la carga animal y densidad de plantación de *Leucaena leucocephala* y *Panicum máximum* var. Massai en un sistema silvopastoril, a través de cantidad y calidad de forraje ofrecido y ganancia diaria de peso de ovinos en tres ciclos de pastoreo, con 6250, 3928 y 2050 plantas de leucaena ha^{-1} con 375, 268 y 150 ovinos ha^{-1} respectivamente, con tres repeticiones. El forraje ofrecido de leucaena fue mayor ($p<0.05$) en el primer ciclo con 6250 plantas ha^{-1}, el forraje ofrecido y rechazado del massai fue semejante entre ciclos y densidades ($p>0.05$). El grado de cosecha fue semejante ($p>0.05$) entre densidades y ciclos. La digestibilidad de leucaena fue semejante entre ciclos y densidades ($p>0.05$), la del massai fue semejante entre densidades ($p>0.05$) y la menor en el primer ciclo ($p<0.05$). La ganancia diaria de peso fue semejante entre ciclos y cargas animales ($p>0.05$).
Palabras clave: densidad; forraje; carga animal; ganancia de peso.

Abstract
Stocking rate and planting density of *Leucaena leucocephala* and *Panicum maximum* var. Massai in a silvopastoral system, through quantity and quality of forage offered and daily gain of sheep in three grazing cycles, with 6250, 3928 and 2050 gourd plants ha^{-1} with 375, 268 and 150 sheep ha^{-1} respectively with three replications. The leucaena forage offered was higher ($p<0.05$) in the first cycle with 6250 plants ha^{-1}, the forage offered and refused the massai was similar between cycles and densities ($p>0.05$). The level of harvest was similar ($p>0.05$) between densities and cycles. The digestibility of leucaena was similar between cycles and densities ($p> 0.05$), the massai was similar between the densities ($p>0.05$) and lowest in the first cycle ($p<0.05$). The daily gain was similar between cycles and stocking rates ($p> 0.05$).
Keywords: density; forage; stocking rate; weight gain.

Introducción

Los sistemas ganaderos tradicionales han tenido un impacto negativo al medio ambiente: suelo, agua, flora y fauna (Krishnamurthy, 2004), debido a ello, existe la necesidad de desarrollar tecnologías ecológicamente sostenibles y que sean económicamente competitivas y atractivas para el productor, para prevenir el acelerado ritmo de la deforestación y para buscar disminuir las extensas áreas de pasturas degradadas, especialmente en las zonas tropicales de México (Giraldo, 1996).

Una propuesta que se considera viable es el establecimiento de sistemas silvopastoriles, que permita tener una mejor producción de carne en menos espacio y que a su vez represente una alternativa de solución a la carencia de forraje que existe en la Sierra de Huautla, Morelos, México en las épocas de estiaje, debido a la baja precipitación. El objetivo de éste trabajo fue evaluar la densidad de plantación de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit asociada a *Panicum maximum* var. Massai (zacate massai) a tres cargas animal, en función de la cantidad y calidad de forraje ofrecido y su efecto en la ganancia diaria de peso.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

El trabajo se realizó de julio a noviembre de 2012, en El Limón, Tepalcingo, Morelos, México, con clima $Aw_0(w')(i')g$ (García, 1984). Se evaluaron densidades de plantación: 6,250, 3,928 y 2,050 plantas ha^{-1} de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit asociadas a *Panicum maximum* var. Massai que se asignaron completamente al azar con tres repeticiones cada una, con dimensiones de 80,112 y 200 m^2 y carga animal de 375, 268 y 150 ovinos ha^{-1} respectivamente. La unidad experimental fue el área de cada sistema silvopastoril en evaluación (80,112 y 200 m^2) y tres ovinos en pastoreo. En marzo de 2009 se realizó la siembra de leucaena en vivero y en julio del mismo año se trasplantaron al terreno una vez que se estableció la pradera de *Panicum maximum* var. Massai a una densidad de 8 kg semilla ha^{-1}.

Previo a la introducción de los ovinos, se determinó la cantidad de forraje ofrecido, mediante el método de rendimiento comparativo (Haydock y Shaw, 1975), se tomaron 20 muestras visuales y 3 muestras cosechadas por unidad experimental. Para las muestras cosechadas del zacate se usó un cuadrante (50x50 cm; 0.25 m^2) ubicados al azar, además se colectó el forraje de un árbol de leucaena que representara el promedio de los árboles de leucaena de cada unidad experimental. El forraje del zacate massai enraizado dentro del cuadrante se cosechó a ras del suelo y se guardó en bolsas de polietileno identificadas; las muestras se secaron en bolsas de papel en una estufa de aire forzado a 55°C durante 48 horas y se pesaron posteriormente. Al término de cada periodo de ocupación, se realizó el mismo procedimiento para determinar forraje rechazado, para el caso de las leucaenas no se colectó nada de rechazo pues fue consumida totalmente.

Se realizaron tres ciclos de pastoreo de manera rotacional, el primero en el mes de julio con 8 días de ocupación en promedio y 22 días de descanso, el segundo de agosto a septiembre con 10 días de ocupación y 41 días de descanso en promedio y el tercero de octubre a noviembre con 9 días de ocupación. Con los valores de las muestras colectadas en campo y las estimaciones visuales se hizo una regresión. Se calculó el grado de cosecha con la ecuación de Solano y Coronado (1979), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) con la técnica de Tilley y Terry, modificada por Barnes (1969) y ganancia de peso por diferencia entre dos pesadas consecutivas. Se analizó con un diseño completamente al azar en arreglo de parcelas divididas, la parcela mayor fue el tratamiento y la menor el ciclo de pastoreo.

Resultados y discusiones

La mayor cantidad de forraje ofrecido de leucaena fue en el primer ciclo ($p<0.05$; 301.4 kg MS ha^{-1}) respecto al segundo y tercer ciclo ($p>0.05$; Tabla 1), la disminución del forraje ofrecido en cada ciclo de pastoreo pudo deberse a que las condiciones climáticas de precipitación y temperatura no fueron las óptimas durante los últimos dos ciclos, afectando directamente la producción como lo mencionaron Pound y Martínez (1985).

La mayor densidad de leucaena (6,250 plantas ha^{-1}) en el primer ciclo presentó la mayor ($p=0.29$) cantidad de forraje ofrecido (417.63 kg MS ha^{-1}), lo que es posible por una mayor cantidad de plantas ha^{-1}, coincidiendo con lo encontrado por Amador (2009) y Benítez *et al.* (2010), en el mismo lugar. Al respecto Ella (1988) encontró que las densidades de plantación más altas, resultaron con mayor producción de biomasa total por unidad de área. La cantidad de forraje ofrecido fue menor a la encontrada por Guevara *et al*. (1978) con 45, 66 y 133 mil plantas ha^{-1}, encontraron producciones de 15, 16.6 y 18 t MS ha^{-1} $año^{-1}$, respectivamente y Shih y Ho (1981) con densidades de 50, 100, 150 y 200 mil plantas ha^{-1} obtuvieron producciones de forraje de 170, 186, 187 y 218 t ha^{-1}, respectivamente. Anguiano

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

et al. (2013) usaron una densidad entre 60 y 80 mil plantas ha^{-1} con 0.33 kg MS planta^{-1}, realizando el cálculo, para una densidad de 6,250 plantas ha^{-1} del presente trabajo se tendrían 2,062 kg MS ha^{-1}. Los mismos autores mencionaron que la mayor acumulación de biomasa a mayor densidad de leucaena implicó un mayor secuestro de carbono. De ahí que los sistemas silvopastoriles presentan un panorama de posibilidades para generar servicios ambientales, entre los que destacan secuestro de carbono, purificación del aire, conservación de la biodiversidad, control de plagas, mejoramiento de suelos degradados, conservación de agua y paisajístico-cultural (Alonso, 2011).

La cantidad de forraje ofrecido de zacate massai no presentó diferencias (p>0.05) entre densidades y ciclos de pastoreo. No obstante, presentó un aumento conforme avanzaron los ciclos de pastoreo, contrario a lo encontrado por Méndez y Villegas (2000) quienes mencionaron que la cantidad de forraje ofrecido disminuyó conforme avanzaron los ciclos de pastoreo, por lo que se infiere que el aumento del periodo de descanso en el último ciclo (20 días más con respecto al segundo), favoreció la producción de forraje ofrecido de zacate massai, coincidiendo con Amador (2009) y Becerril (2002), que a mayor periodo de descanso, hay una mayor producción de forraje por la acumulación de forraje existente. Aunque en sistemas silvopastoriles a medida que avanzó el tiempo de explotación del sistema silvopastoril, la penetración de luz disminuyó al aumentar la densidad de árboles, así la producción de forraje de la gramínea fue menor donde hubo mayor cantidad de árboles (Acciaresi *et al.*, 1994).

En cuanto al forraje rechazado no hubo diferencias (p>0.05) entre las densidades y ciclos de pastoreo, numéricamente el mayor rechazo se dió con la densidad de 2,050 plantas ha^{-1} y en el tercer ciclo de pastoreo.

TABLA 1. Producción de forraje ofrecido (kg MS ha^{-1}) de *Leucaena leucocephala* a ovinos en pastoreo en El Limón, Morelos, México de julio a noviembre de 2012.

Ciclo de pastoreo	Densidad de leucaena (plantas ha^{-1}) – carga animal (ovinos ha^{-1})			
	2,050 – 150	3,928 – 268	6,250 – 375	
	Media ± EEM	Media ± EEM	Media ± EEM	Promedio
1º Jul	167.23 ± 6.7 ab	319.54 ± 72.3 ab	417.64 ± 135.4 a	301.47 ± 57.4 A
2º Ago-Sept	83.21 ± 28.9 b	119.28 ± 25.8 b	267.51 ± 92.1 ab	156.66 ± 40.3 B
3º Oct-Nov	72.56 ± 44.3 b	135.50 ± 26.5 b	117.01 ± 9.6 b	108.36 ± 17.8 B
Promedio	107.67 ± 21.5 A	191.44 ± 39.8 A	267.39 ± 64.2 A	

EEM, error estándar de la media
Medias con la misma letra mayúscula por hilera no son diferentes (P>0.05)
Medias con la misma letra mayúscula por columna no son diferentes (P>0.05)
Medias con la misma letra minúscula no son diferentes (P>0.05)

El grado de cosecha entre los ciclos de pastoreo y densidades-carga animal no presentó diferencias (p>0.05). No obstante, el mayor grado de cosecha ocurrió en 6,250 plantas ha^{-1} y 375 ovinos ha^{-1} con 85.1% y el menor con 2,050 plantas ha^{-1} y 150 ovinos ha^{-1}con 79.1%, la mayor carga animal provocó mayor grado de cosecha por la mayor presión de pastoreo, coincidiendo con Méndez y Villegas (2000), Amador (2009) y Benítez *et al.* (2010). Con alta presión de pastoreo, la variedad Massai puede presentar hasta 80% de grado de cosecha, con la variedad Mombaza un 76% y con Colonião hasta 83% (Reina, 2007). Los resultados obtenidos se encuentran dentro de éstos rangos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La DIVMS de leucaena no fue diferente en los ciclos de pastoreo y en las diferentes densidades de ésta ($p>0.05$). La mayor DIVMS fue de 57.08% en el primer ciclo de pastoreo y de 56.8% con 6,250 plantas ha^{-1} y 375 ovinos ha^{-1}, estos valores son ligeramente más bajos a los que mencionan Saavedra *et al*. (1987) que son entre 60 y 70% de digestibilidad.

La DIVMS del zacate massai fue mayor ($p<0.05$) en el forraje ofrecido del tercer ciclo de pastoreo (60.6%) y menor en el primero (48.7%). La DIVMS no fue afectada ($p>0.05$) por la densidad-carga animal, semejante a lo enunciado por Reina (2007). Aunque Fassbender (1993) enunció que la fibra bruta del zacate guinea (*Panicum maximum*) disminuyó cuando se asoció con árboles en periodo lluvioso, lo cual incrementaría los contenidos de DIVMS, al respecto Crespo (2008) revisó estudios que indican la mejora en la fertilidad de suelos, eficiente reciclaje de nutrientes e incremento en la producción de biomasa del zacate base y total, con la consiguiente mejora en la calidad nutricional de la pastura asociada.

La ganancia de peso vivo no fue afectada ($p>0.05$) por los ciclos de pastoreo y densidades-carga animal. Aunque en el primer ciclo hubo la mayor ganancia con 163 g $animal^{-1}$ $día^{-1}$ y la menor en el último ciclo con 24.8 g $animal^{-1}$ $día^{-1}$. En cuanto a la densidad-carga animal, la mayor ganancia de peso se presentó en 375 ovinos ha^{-1} con 108.4 g $animal^{-1}$ $día^{-1}$ y la menor en 268 ovinos ha^{-1} con 75.7 g $animal^{-1}$ $día^{-1}$, resultando contradictorio a lo encontrado por Méndez y Villegas (2000) quienes encontraron que la ganancia diaria de peso por animal aumentó conforme la carga animal disminuyó.

En este estudio, a medida que aumentó la carga animal, aumentó la ganancia de peso, encontrándose mayor ganancia con mayor densidad de leucaena, lo cual puede deberse a que tiene buena calidad (Palma *et al*., 1995; 32.23% proteína cruda), al respecto Alonso (2011) concluyó que las bondades de la integración de especies de gramíneas mejoradas con árboles leguminosos en sistemas silvopastoriles es que incrementa el contenido de proteína en la gramínea con el tiempo de explotación del sistema y aumenta la concentración de nitrógeno y consecuentemente la proteína del zacate.

Considerando lo anterior, el comportamiento observado en este estudio se puede deber al contenido del forraje de leucaena. La tendencia fue que la ganancia de peso disminuyó conforme avanzaron los ciclos de pastoreo, pudiendo estar asociado a una disminución de la cantidad de forraje ofrecido de leucaena (Tabla 1), conforme avanzaron los ciclos de pastoreo y al disminuir la oferta del forraje de mejor calidad respecto al zacate massai (Reina, 2007: 12-16% proteína cruda) que se reflejó en la disminución de la ganancia de peso.

Conclusiones

La densidad de 6,250 plantas ha^{-1} y carga animal de 375 ovinos ha^{-1} presentó mayor cantidad de forraje ofrecido de leucaena. El grado de cosecha se relacionó directamente con la carga animal. En las densidades de plantas y cargas animales evaluadas el sistema silvopastoril no mostró diferencias significativas en las digestibilidades *in vitro*, así como en las ganancias diarias de peso de los ovinos. Por lo anterior, se recomendaría la siembra con mayor densidad de plantas de leucaena para soportar la mayor carga animal y que el sistema sea sustentable para obtener mayor ingreso y mejorar la calidad de vida de los productores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Acciaresi H, OE Ansín & RM Marlats (1994) Sistemas silvopastoriles: efecto de la densidad arbórea en la penetración solar y producción de forraje en rodales de álamo (*Populus deltoides* Marsh). Agroforestería en las Américas, 1(4): 6-9.

Alonso J (2011) Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, 45(2): 107-115.

Amador SF (2009) Producción de ovinos en un sistema silvopastoril de guaje y zacate libertad. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México: 12-103.

Anguiano JM, J Aguirre & JM Palma (2013) Secuestro de carbono en la biomasa aérea de un sistema agrosilvopastoril de *Cocos nucifera*, *Leucaena leucocephala* Var. Cunningham y *Pennisetum purpureum* Cuba CT–115. Avances en Investigación Agropecuaria, 17(1): 149-160.

Barnes RF (1969) Collaborative research with the two stage *in vitro* rumen fermentation technique. In: Proceedings of the national conference of forage quality evaluation and utilization. Nebraska center for continuing equation. Lincoln, Nebraska, USA: 2-20.

Becerril MM (2002) Producción de forraje en cuatro especies arbóreas tropicales en la zona henequenera de Yucatán. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México: 8-54.

Benítez BY, HA Bernal, E Cortés, G Vera & AF Carrillo (2010) Producción de forraje de guaje (*Leucaena* spp.) asociado con zacate (*Brachiaria brizantha*) para ovejas en pastoreo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 1(3): 397-411.

Crespo G (2008) Importancia de los sistemas silvopastoriles para mantener y restaurar la fertilidad del suelo en las regiones tropicales. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, 42(4): 329-335.

Ella A (1988) Effect of plant density and cutting ferquency on the productivity of four tree legumes. Tropical Glasslands, 23: 28-34.

Fassbender HW (1993) Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Proyecto agroforestal CATIE/GTZ. Serie de materiales de enseñanza. No. 29. CATIE, Turrialba, Costa Rica: 491.

García E (1984) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3ª. Edición. Instituto de Geografía, UNAM, México: 246.

Guevara AB, S Whinther & JR Tompson (1978) Influence of intarow spacing and cutting regimes on the grow and yield of *Leucaena.* Agronomy Journal, 7(6): 1022-1037.

Giraldo LA (1996) Potencial de la arbórea guácimo (*Guazuma ulmifolia*), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica. Medellin, Colombia: 201-215.

Haydock KP & NH Shaw (1975) The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 15: 663-670.

Krishnamurthy JA (2004) Agroforestería en desarrollo: el campo y el potencial de las leguminosas arbóreas en la agroforestería. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México: 17-21.

Méndez LR & OA Villegas (2000) Comportamiento productivo de ovinos y de una pradera de *Dactylis glomerata* a tres cargas animales. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México: 6-76.

Palma JM, C Delgado, A Rodríguez & MA Aguirre (1995) Composición química y digestibilidad de tres leguminosas arbóreas. 1er. Simposio Estatal de Ciencia y Tecnología. Universidad de Colima. Colima, México: 6-7.

Pound, B & CL Martínez (1985) Leucaena: su cultivo y utilización. Oversas Development Administration. Londres, Inglaterra: 289.

Reina MY (2007) Nuevas especies de gramíneas para la producción de carne y leche. 1er Simposio de Tecnologías apropiadas para la ganadería de los llanos de Venezuela. Recursos Agroalimentarios, 1: 71-78.

Robles AC (1990) *Leucaena:* árbol de uso múltiple. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México: 47 – 72.

Saavedra CE, NM Rodríguez & NM Sousa (1987) Producción de forraje, valor nutritivo y consumo de *Leucaena leucocephala*. Pasturas tropicales, 9(2): 6-10.

Shih W & T Hu (1981) The yield of forage of *Leucaena Leucocephala* in Taiwan. *Leucaena*. Taiwan. Research Reports, 2: 5-56.

Solano VJ & CE Coronado (1979) Efecto de la asignación de forraje sobre la producción, utilización y selectividad en una pradera permanente bajo riego en Chapingo, México. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México: 10-132.

A4-537 Estimación del coeficiente de impacto ambiental (EIQ) en diferentes estrategias fitosanitarias en productores minifundistas olivícola, en La Rioja, Argentina

Leiva, Sergio. Agencia de Extensión Rural Aimogasta (INTA), leiva.sergio@inta.gob.ar
Carrizo, Adrián. Agencia de Extensión Rural Andalgalá (INTA), carrizo.adrian@inta.gob.ar
Carrasco, Franca. Estación Experimental Agropecuaria Catamarca (INTA), carrasco.franca@inta.gob.ar;
Aybar, Sonia. Estación Experimental Agropecuaria Catamarca (INTA), aybar.sonia@inta.gob.ar;
Matías, Angel. Estación Experimental Agropecuaria Catamarca (INTA), matias.angel@inta.gob.ar

Resumen
La Experiencia fue llevada a cabo en el año 2015 en la provincia de La Rioja (Aimogasta), donde el principal cultivo es el olivo. Se utilizo el EIQ desarrollado por Kovach (et al, 1992), propuso "EnvironmentalImpactQuotient o Coeficiente de Impacto Ambiental", el cual permite comparar el efecto de los plaguicidas, utilizados en diferentes estrategias de manejo. Los objetivos de este trabajo fueron cuantificar y comparar el impacto ambiental producido por estrategias fitosanitarias empleadas por productores olivícolas minifundista en sus fincas, para el control de Cochinillas*(Parlatoriaoleae; Saissetaoleae y Aspidiotusnerii) y* Eriófidos *(Aceriaoleae; Oxycenusmaxwelli)*, diferenciando la de menor impacto ambiental.Los resultados muestran que la estrategia que utiliza aceite mineral y azufre (A), es la que mayor impacto ambiental produce (EIQ=432,91).La estrategia que utiliza aceite mineral, abacmetina y carbosulfan (B), es de menor impacto que la estrategia A (EIQ= 311,48).
Palabras claves: olivo, cochinilla, eriofidos.

Abstract
The experiment was conducted in 2015 in the Province of La Rioja(Aimogasta),the main crop is the olive. using the EIQdeveloped byKovach (et al, 1992), proposedEnvironmental Impact Quotient, which compares the effect of pesticides used in different management strategies. The objectives of this study were to quantify and compare the environmental impact caused by phytosanitary strategies employed by olive producerssmallholding in orchard, to control mealybugs *(Parlatoriaoleae; Saissetaoleae and Aspidiotusnerii*) and Eriophyidae (*Aceriaoleae; Oxycenusmaxwelli*), fordifferentiate less environmental impact. The results show that the strategy using mineral oleo and sulfur(A), has the greatest environmental impact occurs (EIQ = 432.91). The strategy using mineral oleo, abamactin and carbosulfan (B) is less impact than the strategy A (EIQ = 311.48).
Keywords: olivo, cochineal, eriophyid.

Introducción

La experiencia se llevo a cabo a través del Proyecto Nacional 1105074 (Generación y desarrollo de estrategias de manejo sustentable (económico, social y ambiental) de plagas y organismos vectores), por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). En esta experiencia se utilizo el EIQ desarrollado por Kovach (et al, 1992), propuso "EnvironmentalImpactQuotient o Coeficiente de Impacto Ambiental", el cual permite comparar el efecto de los plaguicidas, utilizados en diferentes estrategias de manejo, definiendo las de menor impacto. Nos permite cuantificar el impacto ambiental del uso de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

productos químicos, lo cual constituye una herramienta importante en la toma de decisiones tendientes a mejorar la sustentabilidad del sistema con miras a un manejo agroecológico.

Los objetivos de este trabajo fueron cuantificar y comparar el impacto ambiental producido por estrategias fitosanitarias empleadas por productores olivícolas, para el control de *Cochinillas y eriofidos*,(*Parlatoriaoleae; Saissetaoleae y Aspidiotusnerii) y Eriófidos (Aceriaoleae; Oxycenusmaxwelli*), en sistemas de producción tradicionales minifundista de la provincia de La Rioja, mediante el uso del indicador EIQ y diferenciar las de menor impacto ambiental. Validando las estrategias de intervención que los productores desarrollan habitualmente en sus fincascon el apoyo del estado.

La Experiencia fue llevada a cabo en la Provincia de La Rioja, en la localidad de Aimogasta, donde el principal cultivo es el olivo. En esta región del "Gran Chaco Árido" (Ayerza y Sibbett, 2001), se puede apreciar dos escenarios bien diferenciados principalmente por: tamaño de la explotación, y recursos económico para el manejo. Estos son "Pequeños Productores ó Productores Tradicionales" y las "Grandes Empresas de Diferimientos Impositivos". Los primeros son caracterizados por responder a un modelo de Agricultura Periurbana o Sub-rural, por lo que se debe prestar suma importancia al manejo fitosanitario debido al impacto que puede llegar a causar.En la gran mayoría de los casos, las explotaciones no superan las 5 has (minifundista); las prácticas de manejo quedan limitadas a eliminación de malezas con métodos mecánicos, incorporación de materia orgánica con abonos verdes o abono orgánico y aplicación de productos insecticidas para el control de plagas claves del cultivo.El trabajo fue realizado en el año 2015 teniendo en cuenta las estrategias fitosanitarias realizadas en el ciclo 2014-2015 del cultivo en fincas de productores minifundista olivícolas.Se realizó gracias a los técnicos de la Estación Experimental Agropecuaria de Catamarca y de La Rioja, a las capacitaciones recibidas por el Proyecto Nacional 1105074.

Metodología

Se definieron los distritos Machigasta, San Antonio y Arauco, pertenecientes al Departamento Arauco. En cada uno de ellos se escogieron al azar, una finca de productores tradicionales que no superan las 5 ha (Tabla 1). Cada sistema productivo se considera como unidad de observación.

A su vez, se tiene en cuenta la planificación ejecutada por Organismos de la Provincia en las campañas fitosanitarias, esto se refiere a insecticidas entregados y aplicaciones.

TABLA 1. Fincas comparadas de productores olivícolas.

LOCALIDAD	PRODUCTOR	CULTIVO	SUPERFICIE (ha)
Machigasta	Finca Olivera	Olivo	4,8
San Antonio	Juan Hilal	Olivo	5
Arauco	Angelina Herrera	Olivo	3,5

Se evaluaron 2 (dos) estrategias fitosanitarias para el control de cochinillas y eriófidos, llevadas a cabo en forma habitual en fincas de productores minifundista olivícolas. En cada estrategia, se considera, dosis, número de aplicaciones, momento y método de aplicación

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(Tabla 2). Los productos químicos aplicados son variables, y algunos están registrados en SENASA para el control de estas plagas.

Los momentos de aplicación, fueron tomados los que utiliza tradicionalmente el productor en su manejo y los llevados a cabo por los organismos provinciales.

El volumen empleado en la aplicación es de 800 l. ha^{-1}. Los olivos (*Olea europea*) poseen 70 años de edad en todos los casos.

TABLA 2. Tratamiento A: Con el empleo de Aceite mineral y Azufre micronizado.

Producto	Época de aplicación	Concentración (%)	Formulado	Aplicaciones	Dosis
Aceite Mineral	Invierno	85,16	pc	1	2 l/hl
Azufre	Primavera *	80,00	wg	1	300 gr/hl
Azufre	Primavera**	80,00	wg	1	300 gr /hl

*Formación de Racimo Floral. ** Caída de Pétalos (Aybar, *et. al.* 2006)

TABLA 3. Tratamiento B: Con el empleo de Aceite mineral, Abamectina, Carbosulfan.

Producto	Época de aplicación	Concentración (%)	Formulado	Aplicaciones	Dosis
Aceite Mineral	Invierno	85,16	pc	1	2 l/hl
Abacmetina	Primavera*	1,8	pc	1	40 cm3/hl
Carbosulfan	Primavera**	25	pc	1	40 cm3/hl

*Formación de Racimo Floral. ** Caída de Pétalos (Aybar, *et. al.* 2006)

El impacto ambiental de las diferentes estrategias en los sistemas productivos, se evaluó mediante el Índice EIQ. Los valores correspondientes para cada insecticida se extrajeron de la tabla **A Method to measuretheenvironmentalimpact of pesticides,** propuesta por Kovach et. al (1992). (Tabla 4).

El índice EIQ, es un promedio del valor de tres componentes: toxicidad para el trabajador agrícola, toxicidad para el consumidor y toxicidad ecológica (o biota no humana).

TABLA 4: El Q total para los insecticidas empleados en las estrategias fitosanitarias.

PA	EIQ
Aceite Mineral	30,09
Azufre	32,66
Abacmetina	34,68
Carbosulfan	47,33

El impacto ambiental de cada insecticida, se obtiene, según la metodología propuesta por Kovach et al. (1992), como el producto del EIQ correspondiente, el principio activo (p.a.) de la formulación aplicada, la dosis en kilogramos o en L/ha y el número de aplicaciones

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

realizadas (Mendoza *et al*. 2014). Posteriormente, el EIQ de cada estrategia, corresponde a la suma de los EIQ de cada producto químico, obtenido por separado.

Resultados y Análisis

Las Tablas 5 y 6 expresan los resultados luego de aplicar la metodología.

TABLA 5. Tratamiento A: Evaluación del EIQ Final.

PA	EIQ	% paFormul.	Dosis	Aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Aceite Mineral	30,1	0,8516	12	1	307,496	**432,910**
Azufre	32,7	0,8	2,4	2	125,414	

TABLA 6. Tratamiento B: Evaluación del EIQ Final.

PA	EIQ	% paFormul.	Dosis	Aplicaciones	EIQ parcial	EIQ final
Aceite Mineral	30,1	0,8516	12	1	307,496	**311,482**
Abacmetina	34,7	0,018	0,32	1	0,200	
Carbosulfan	47,3	0,25	0,32	1	3,786	

Los resultados obtenidos del cálculo del EIQ para las diferentes estrategias de control de cochinillas y eriófidos llevadas a cabo por el productor, revelan lo siguiente:
La estrategia A, es la que mayor impacto ambiental produce (EIQ=432,91), debido a que se trata deproductos con p.a. con un EIQ parcial alto, tanto el del aceite mineral con el azufre.
La estrategia B, es de menor impacto que la estrategia A (EIQ= 311,48). Debido a que en la estrategia B se utiliza Abamectina y Carbosulfan en una dosis menor a la que se utiliza en el caso del Azufre.

Conclusión

Si bien el indicador EIQ nos da una noción de un relativo bajo impacto ambiental en los agroecosistemas de los productores comparados, es necesario profundizar el trabajo desde un enfoque integrador donde se incorporen todas las variables presentes en el sistema productivo. La realización del presente trabajo hace necesaria la utilización del EIQ dentro de los indicadores ecológicos, a fin de avanzar en la estimación de la sustentabilidad con el método propuesto por Sarandón S. y Flores C. (2002).

Así mismo, es importante la estimación del EIQ en explotaciones tecnificadas, con el fin de abordar la noción de impacto ambiental desde ambas realidades.

Sería interesante estimar el EIQ de productos biológicos para el control de estas plagas y que todavía no han sido aprobados para este cultivo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Aybar, V.; Montalván, D.; Ladux, J.L.; Ortiz J.M.; Pérez, M.; Fernández, F. (2006). Cartilla: "Fenología del Olivar". Proyecto Regional Olivo. Centro Regional Catamarca-La Rioja y Dirección Provincial de Agricultura de Catamarca. Argentina.

Ayerza, R. y Sibbett, S. 2001.Thermal adaptabilityoy olive (Olea europea L.) to theArid Chaco of Argentina. Agricult. Ecosys. Environ. 84: 277-285 pp.

Evia G, Sarandón SJ. 2002. Aplicación del método multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en los humedales de la Laguna Marín, Uruguay. En Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.). Ediciones Científicas Americanas: Pag. 431-448.

Flores CC, Sarandón SJ, Vicente L.2007. Evaluación de la sustentabilidad en sistemas hortícolas familiares del partido de La Plata, Argentina, a través del uso de indicadores. Revista Brasilera de Agroecología 2(1): Pag. 180-184.

G. Mendoza, Becerra V. (2014) Impacto ambiental de tres estrategias fitosanitarias para el control deLobesiabotrana. 37th World Congress of Vine and Wine and 12th General Assembly of the OIV. Pag. 1-6.

Kovach et al (1992) A Method to measure a environmental impact of pesticides. New York Lifes and Sciences Bulletin. Nº 139.

Sarandón S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas . Agroecología. El camino hacía una Agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas, Capítulo 20: Pag. 393-414.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-539 Banco de semillas de una estepa de halófitas excluida al pastoreo en un pastizal de la Depresión del Salado

Lissarrague[1*] M.I; Vecchio[1], M.C; Heguy[1], B.; Mendicino[1], L; Lettieri[1], M.R.; Musso[1], A.; Golluscio[2] R.A.

[1] Cátedra de Forraje. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 60 y 118, CP 1900, La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina
[2] Cátedra de Forrajes. Facultad de Agronomía de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires. IFEVA (UBA- CONICET). Av. San Martín 4453, C1417DSE - Buenos Aires, Argentina.
milissarrague@hotmail.com

Resumen
El estudio de la dinámica de la semilla en el suelo es básico para entender algunos procesos ecológicos, al igual que para definir pautas de manejo en la restauración de una comunidad. El objetivo del trabajo fue analizar la dinámica del tamaño del banco de semillas en una clausura al pastoreo de una estepa halófita. Los objetivos específicos fueron: 1) determinar el tamaño del banco de semillas (pl.m^{-2}) estival e invernal; 2) estimar la densidad relativa de los grupos funcionales definidos y 3) describir la riqueza y la composición florística en cada estación climática definida. El trabajo se realizó en una parcela excluida al pastoreo desde 1999. El muestreo se efectuó en los meses de junio y febrero para estudiar el banco estival e invernal. El banco de semillas estudiado presentó todos los grupos funcionales claramente definidos, con mayor riqueza durante la estación estival y con un tamaño relativamente grande en ambas estaciones climáticas.
Palabras claves: pastizal halófito, tamaño del banco, grupos funcionales,

Abstract
The study of the dynamics of the seed in the ground is essential to understand some ecological processes, as well as to define management guidelines in the restoration of a community. The objective was to analyze the dynamics of the size of the seed bank in a closure to grazing in a halophyte steppe. The specific objectives were: 1) to determine the size of the seed bank (pl.m-2) both in summer and winter; 2) estimate the relative density of the defined functional groups and 3) describe the richness and species composition in each climate station. The work was carried out on a plot excluded from grazing since 1999. Sampling was conducted in the months of june and february to study the summer and winter bank. The studied seed bank presented all clearly defined functional groups, more richness during the summer season and with a relatively large size in both seasons
Keywords: halophyte grassland, bank size, functional groups

Introducción

El estudio de la dinámica de la semilla en el suelo es básico para entender algunos procesos ecológicos, al igual que para definir pautas de manejo en la restauración de una comunidad. La composición botánica, la abundancia y la distribución de la semilla en el suelo tienen un efecto concluyente en la dinámica de la vegetación (Robert, 1981). El banco de semillas actúa como un reservorio de especies vegetales genéticamente distintas que puede ser utilizada para regenerar zonas degradadas o recuperar especies en extinción de una comunidad natural (Levin 1990). A pesar de la importancia teórica y de aplicación que brinda la información proveniente de los bancos de semillas los estudios son muy escasos, en particular en ambientes alcalinos descansados o excluidos al pastoreo por varios años. Uno

de los factores que ha desalentado su estudio es la elevada heterogeneidad existente en la densidad y composición de especies presentes en comunidades naturales. Esto obliga a usar tamaños de muestras muy grandes para lograr información confiable. En este trabajo se evaluó parte de la información generada en una investigación mayor sobre el estudio del banco de semillas en áreas pastoreadas y otras excluidas al pastoreo en una estepa de halófitas. Para simplificar la información sin perder rigurosidad, se puede explicar la dinámica del banco de semillas a través de una aproximación por grupos funcionales. Los grupos funcionales concentran especies que presentan un conjunto de atributos comunes sin tener necesariamente una filogenia o relación de parentesco entre especies pertenecientes al mismo grupo (Noble y Gitay 1996). Para pastizales de la Depresión del Salado fueron propuestos 5 grupos funcionales de la vegetación: gramíneas estivales; gramíneas invernales; monocotiledoneas no gramíneas; dicotiledóneas y leguminosas (Jacobo et al. 2006). La disponibilidad de semillas en el suelo de cada uno de estos grupos puede dar indicios acerca de la capacidad de recuperación de la comunidad después de un disturbio.

El objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica del tamaño del banco de semillas en un área excluida al pastoreo de la estepa de halófitas. Los objetivos específicos fueron: 1) determinar el tamaño del banco de semillas (pl.m^{-2}) estival e invernal; 2) estimar la densidad relativa de los grupos funcionales definidos y 3) describir la riqueza y la composición florística en cada estación climática definida.

Metodología

Sitio de estudio: El trabajo se realizó en una parcela excluida al pastoreo desde 1999 ubicada dentro del establecimiento El Amanecer perteneciente a la UNLP en la localidad de Vieytes partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires. El clima es templado cálido y húmedo con una precipitación promedio anual de 1000 mm y una temperatura media anual de 16°C. El suelo es un Natracualf típico cuya vegetación original corresponde a una estepa de halófitas que incluye especies como *Distichlis sp; Sporobolus pyramidatus, Hordeum pusillum, Spergula laevis y Chloris berroi* (León *et al*., 1979). El lote fue pastoreado durante varias décadas bajo pastoreo continuo. Luego de la exclusión al pastoreo la vegetación desarrolló una sucesión secundaria que fue relevada mediante la realización de censos fitosociológicos cada año hasta el momento de la extracción de muestras de suelo en junio de 2012 y febrero de 2013 para la evaluación del banco de semillas de la comunidad.

El muestreo se realizó en el mes de junio, momento en el que las semillas de las especies C4 presentes en el suelo aún no han germinado (banco de semillas estival; BSE) y en el mes de febrero cuando aún no han germinado las semillas de las especies C3 (banco de semillas invernal; BSI). Se tomaron, en puntos elegidos al azar, cuatro muestras de suelo compuestas de 10 submuestras. Para la evaluación del banco de semillas se utilizó el método de emergencia de plántulas descrito por Roberts (1981). La determinación botánica y la identificación de especies se basó en la Flora de la Provincia de Buenos Aires de Cabrera (1963 a1970) actualizado según el Catalogo de Plantas Vasculares del Cono Sur (Zuloaga *et al.,* 1994; Zuloaga; Morrone, 1996 y 1999. Durante el período de registro, las plántulas emergentes fueron clasificadas en cinco grupos funcionales definidos para la vegetación establecida: 1) Gramíneas estivales (C4), 2) Gramíneas invernales (C3), 3) Monocotiledoneas no gramíneas (M), 4) Dicotiledóneas (D) y 5) Leguminosas (L). Los datos de densidad relativa para cada grupo funcional y el número total de plantas.m^{-2} en cada estación climática fueron analizados mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey (α=0,05).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

El tamaño del banco de semillas invernal fue mayor que el estival aunque las diferencias no fueron significativas (Figura 1) En el banco de semillas se identificaron en total 28 especies de las cuales se registraron doce gramíneas, once dicotiledóneas, tres monocotiledoneas no gramíneas y dos leguminosas (Tabla 1). El banco estival estuvo representado por especies pertenecientes a todos los grupos funcionales definidos; fue el de mayor riqueza (21 especies) mientras que en el BSI se registraron 9 especies. Las gramíneas y las monocotiledoneas no gramíneas representaron el 68 y 61% del total del banco estival e invernal respectivamente (Figura 2). En el banco invernal el grupo de las gramíneas invernales anuales fue el dominante y estuvo representado por pocas especies, principalmente por *Gaudinia fragilis* y *Lolium multiflorum.*

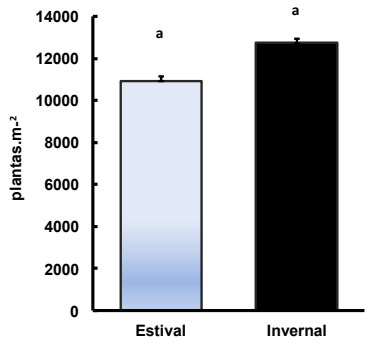


FIGURA 1. Densidad del banco de semillas estival e invernal de una estepa de halófitas excluída al pastoreo.

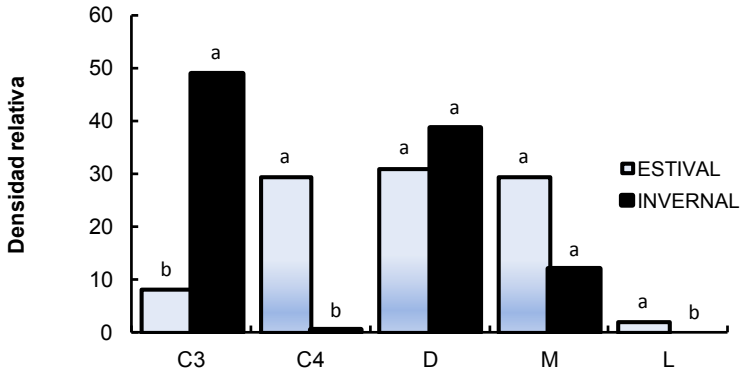


FIGURA 2. Densidad relativa de los grupos funcionales: gramíneas invernales (C3); gramíneas estivales (C4); dicotiledóneas (D), monocotiledoneas no gramíneas (M) y leguminosas (L) para las estaciones estival e invernal.

El tamaño de los bancos de semillas varía según la composición de la vegetación natural de cada comunidad y del manejo recibido. Diversos trabajos citan un rango de densidad de semillas para bancos de áreas clausuradas al pastoreo de 300 a 5000 semillas.m^{-2} (citados por Haretche 2002), valores que aumentan considerablemente cuando las áreas son pastoreadas. En la parcela clausurada al pastoreo de la estepa de halófitas estudiada el tamaño del BSI fue de 12736 plantas.m^{-2} y el del BSE de 10937 plantas.m^{-2} valores considerablemente mayores a los encontrados en otras comunidades excluidas al pastoreo. El tamaño es relativamente grande debido, quizás, a la presencia de especies anuales invernales potencialmente capaces de generar un elevado número de semillas (Ghermandi, 1992).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Especies presentes en el banco de semillas de una estepa de halófitas excluida al pastoreo por 13 años, sus correspondientes ciclos de vida y promedio de número de plántulas/m^{-2}

Grupo funcional	Especie	Familia/Ciclo de vida	ESTIVAL	INVERNAL
			(pl.m^{-2})	
C3	*Lolium multiflorum*	Poaceae anual		1531
	Leptochloa fusca	Poaceae anual	45	
	Gaudinia fragilis	Poaceae anual	89	3080
	Hainardia cylindrica	Poaceae anual		89
	sin identificar muertas		759	446
	sin identificar perenne			1116
C4	*Chloris berroi*	Poaceae perenne	268	
	Eragrostis lugens	Poaceae perenne	45	
	Panicum milioides	Poaceae perenne	893	
	Paspalum dilatatum	Poaceae perenne	223	
	Setaria geniculata	Poaceae perenne	1205	
	Sporobolus Indicus	Poaceae perenne	45	
	Panicum bergii	Poaceae perenne		45
	Sporobolus pyramidatus	Poaceae perenne	536	
Dicotiledoneas	*Ambrosia tenuifolia*	Asteraceae perenne	179	
	Apium	Apiaceae anual	45	
	Baccharis	Asteraceae perenne	134	
	Chaptalia exscapa	Asteraceae perenne	45	
	Conyza bonarensis	Asteraceae anual	89	
	Grindelia discoidea	Asteraceae perenne	446	580
	Phila nodiflora (P. canescens)	Verbenaceas perenne	223	357
	Pterocaulum	Asteraceae perenne	223	
	Oxalis	Oxalidaceae perenne	45	
	Gamochaeta	Asteraceae perenne		45
	Spergula laevis	Caryophyllaceae perenne	179	223
	sin identificar		1786	3706
Monocotiledoneas	*Cyperus reflexus*	Ciperaceas perenne	2723	
	Cyperus Meridionalis	Ciperaceas perenne	313	1518
	Juncus bufonius	juncaceas perenne	179	
Leguminosas	*Trifolium repens*	Fabaceae perenne	89	
	Melilotus indicus	Fabaceae anual	134	
		total	**10937,5**	**12736**

Con respecto a la composición, las especies dominantes de los pastizales naturales están en general ausentes en los bancos de semillas, en los cuales suele haber un predominio de especies anuales (Bertiller 1996) acorde con lo encontrado en el banco de semillas de la estepa de halófitas aquí estudiado. Las semillas de las gramíneas suelen hallarse en los primeros centímetros debajo de la superficie y su longevidad suele ser más breve que la de semillas de dicotiledóneas, esto se da especialmente en las gramíneas perennes dominantes en la vegetación, que suelen tener bancos de semillas transitorios y una producción de semillas mucho más baja que las especies anuales (Haretche , 2002). Por este motivo las gramíneas dominantes de la vegetación suelen estar ausentes o muy pobremente representadas en el banco de semillas.

Una característica de los bancos de semillas de pastizales es la presencia de un número apreciable de semillas viables de dicotiledóneas, mientras que el número de semillas de

especies leguminosas tiende a ser bajo comparado con los de otros grupos funcionales (Roberts, 1981). Esto concuerda con lo obtenido en nuestro trabajo en el que se obtuvo un porcentaje de dicotiledóneas de 39% y 31% en el BSI y BSE respectivamente y porcentajes de leguminosas solo del 2% en el banco estival. Dentro de las leguminosas la presencia de *Trifolium repens* es llamativa ya que esta especie vegeta en suelos ácidos y muy orgánicos. Es posible que la semilla provenga de áreas adyacentes a la clausura, más fértiles. Las monocotiledoneas representan un grupo funcional abundante en el BSE cercano al 40% del total como ocurre en la mayoría de los pastizales templados.

Se concluye que el banco de semillas de la comunidad natural excluida al pastoreo por 13 años presentó todos los grupos funcionales definidos, con mayor riqueza durante la estación estival y con un tamaño del banco relativamente grande en ambas estaciones climáticas.

Referencias bibliográficas

Bertiller, M. B. 1996. Grazing effects on sustainable semiarid rangelands in Patagonia: the state and dynamics of the soil seed bank. Enviromental Management 20: 123-132.

Cabrera, A.L. 1963-1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica de INTA, Buenos Aires.

Ghermandi, L. 1992. Caracterización del banco de semillas de una estepa en el noroeste de Patagonia. Ecología Austral: 2:39-46.

Haretche, F. 2002. Estudio del banco de semillas de una pradera natural bajo diferentes condiciones de pastoreo. http://pastizales.fcien.edu.uy/Documentos/Pasantias/Pasantia_Haretche.pdf

Jacobo, E.J., A.M. Rodríguez, N. Bartoloni and V.A. Deregibus. 2006. Rotational grazing. Effects on Rangeland Vegetation at a Farm scale. Journal of Range Management 59: 249-257.

León RJ.C., S. Burkart & C.P.Movia. 1979 Relevamiento fitosociologico del pastizal del Norte de la Depresión del Salado. Serie Fitogeografica 17: 90 pp. I.N.T.A Buenos Aires

Levin, D. A. 1990. The seed bank as a source of genetic novelty in plants. Am. Nat. 135: 563-572.

Noble, I.R.; Gitay, H. 1996. A functional classification for predicting the dynamics of landscapes. Journal of Vegetation Science. 7: 329-336.

Roberts, H.A. 1981. Seed banks in soils. In: Coaker, T.H. ed. Advances in Applied Biology, 6: 1-55.

Zuloaga, F; Morrone, O. 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina I. Monographs in Systematic Botany. V.60. The Missouri Botanical Garden. MBG Press, Missouri, USA. 323 p.

Zuloaga, F.; Morrone, O. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Monographs in Systematic Botany. V.74. The Missouri Botanical Garden. MBG Press, Missouri, USA. 621 p.

Zuloaga, F.; Nicora, E.; Rúgolo De Agrásar, Z. E.; Morrone, O.; Pensiero, J. Y Cialdella, A. M. 1994. Catálogo de la familia Poaceae de la República Argentina. Monographs in Systematic Botany. V.47. The Missouri Botanical Garden. MBG Press, Missouri, USA. 178 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-542 Evaluación de sustentabilidad en predios agrícolas pequeños de la Comuna de Buín, Región Metropolitana, Chile. Estudio de casos

Diego Figueroa Rojas, Universidad de Chile, diegofigueroa.r@gmail.com
Jaime Rodríguez Muñoz, Universidad de Chile, jaimerodriguezm.uchile@gmail.com

Resumen
El presente trabajo evaluó el grado de sustentabilidad de tres predios agrícolas pequeños de la comuna de Buín, utilizando el Marco MESMIS. Los 3 presentaron bajos niveles de sustentabilidad, relacionado con aspectos relativos a la gestión comercial de los sistemas productivos y a una escasa adopción de una estrategia productiva agroecológica. Aunque se rescatan elementos positivos en el ámbito social, como asociatividad, participación comunitaria y satisfacción laboral. Las recomendaciones apuntan a disminuir paulatinamente la dependencia de insumos externos, la exploración de nuevas alternativas comerciales, aumento en la diversidad cultivada y el fomento de la experimentación de prácticas agroecológicas. El estudio dio cuenta de la realidad particular de cada caso, siendo interesante observar que elementos como la dependencia de insumos externos, bajo control de relaciones comerciales, escasa planificación predial y registro son compartidos por muchos agricultores de la región y el país.
Palabras clave: MESMIS; agricultura familiar campesina; indicadores.

Abstract
The present study assessed the sustainability degree of three small farms of Buin, using the MESMIS framework. They showed low levels of sustainability, related with aspects of the commercial management of production systems and low adoption of agroecological production strategy. However, positive elements in the social field, such as partnerships, community involvement and job satisfaction are rescued. The recommendations aim to gradually reduce dependence on external inputs; explore new business alternatives; increase crop diversity and promoting agroecological practices experimentation. The study took into account the particular circumstances of each case. It is interesting to note that elements such as dependence on external inputs, lack of commercial control, poor farm planning and poor registration are shared by many farmers in the region and the country.
Keywords: MESMIS; family farming; indicators.

Introducción

En Chile, los pequeños productores agrícolas pertenecientes a la llamada Agricultura Familiar Campesina (AFC) representan el 85% del total nacional de explotaciones agrícolas, correspondiente al 25% de las tierras productivas del país. Con más de 1,2 millones de personas pertenecientes a este grupo. Aporta entre el 25% a 30% del PIB sectorial, contribuyendo de manera relevante a la seguridad alimentaria nacional con la producción de cerca del 45% de los cultivos anuales, hortalizas, viñas y ganado. Sin embargo, este grupo concentra importantes sectores de pobreza con altas tasas de endeudamiento y un trabajo asociativo bastante debilitado (ODEPA, 2006).

El modelo de desarrollo agrícola actual proveniente de la denominada “revolución verde” donde la actividad agrícola es concebida meramente como un medio para lograr un objetivo de producción (Altieri, 1987), ha hecho que las poblaciones rurales, lejos de verse beneficiadas, se hayan visto excluidas debido a los mayores costos de producción ligados a la mecanización del campo e insumos procedentes del petróleo, a la falta de acceso a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

créditos, información de mercado y soporte técnico adecuado a las necesidades socioeconómicas y ambientales de los pequeños agricultores (Altieri y Nicholls, 2012). Lo que ha llevado a un estancamiento y empobrecimiento de las zonas rurales, provocando procesos de migración hacia los centros urbanos, con la consiguiente pérdida de identidad y conocimiento campesino (FAO, 2000).

La agroecología como ciencia que intenta incorporar de mejor forma el concepto de sustentabilidad a la actividad agrícola, requiere de métodos y herramientas para la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Uno de ellos es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) (Masera et al., 1999), el cual ha sido diseñado con énfasis en los pequeños agricultores y su contexto local, suscitando gran interés entre académicos y organizaciones de extensión (Lopez-Ridaura, 2001), siendo utilizado en más de cuarenta estudios principalmente en América Latina (Speelman *et al*., 2008).

El objetivo general del estudio fue evaluar el grado de sustentabilidad de tres predios agrícolas pequeños de la comuna de Buin, Región Metropolitana. Los objetivos específicos fueron: a) describir los sistemas agrícolas a evaluar; considerando tanto el manejo técnico como la gestión económica y organizacional; (b) establecer y evaluar indicadores de sustentabilidad en predios agrícolas pequeños, ubicados en la Comuna de Buin, Región Metropolitana; y c) proponer recomendaciones y medidas que permitan mejorar el grado de sustentabilidad de los sistemas productivos en estudio.

Metodología

El presente estudio fue realizado en 3 pequeñas explotaciones agrícolas del sector rural Las Pataguas, villorrio aledaño a la localidad de Valdivia de Paine en la comuna de Buín, Región Metropolita (33°48’44’’S y 70°51’14’’O) de Chile.

La comuna de Buín presenta un clima de tipo Templado mesotermal estenotérmico mediterráneo semiárido. El cual se caracteriza por temperaturas que varían en promedio, entre una máxima de enero de 28.2° C. y una mínima de julio de 4,4°C., con una precipitación media anual de 419mm, las que se concentran entre mayo y agosto, con un periodo seco prolongado de 8 meses. Caracterizándose por veranos calurosos y secos e inviernos fríos correspondientes al clima del valle central de Chile (Santibáñez y Uribe, 1990).

El sector de las Pataguas es fruto de la reforma agraria en Chile (1964-1973). Actualmente está conformado por unas 220 personas que subsisten principalmente de la explotación agrícola de sus predios, mayoritariamente del tipo chacarería, los cuales son trabajados en base a la mano de obra familiar utilizando un manejo de tipo convencional. Los cultivos principales corresponden a zapallo, tomate, lechuga, coliflor, papa y zanahoria. Varios agricultores reciben ingresos por el arrendamiento de parte de sus terrenos, además de emplearse también como trabajadores agrícolas en explotaciones de mayor tamaño, dejando muchas veces relegadas a un segundo plano sus propias unidades productivas.
Para la evaluación de los aspectos más relevantes para la sustentabilidad de los tres agroecosistemas fue utilizado como guía el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) (Masera et al., 1999), herramienta de planificación que permite sentar las bases para diseñar, implementar y evaluar dinámicamente estrategias que apunten a mejorar las características socioeconómicas y ambientales de los sistemas de manejo, apuntando a alcanzar un mayor grado de sustentabilidad de los sistemas productivos (Vega, 2009).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Una vez identificados los puntos críticos comunes a los agroecosistemas en estudio, se procedió a establecer los criterios de diagnóstico y posteriormente los indicadores que permitieron evaluar el grado de sustentabilidad de los agroecosistemas.

TABLA 1. Indicadores estratégicos agroambientales y socioeconómicos evaluados

Puntos críticos	Criterios de diagnóstico	Indicadores	Área de evaluación	Método de medición*
Alta dependencia de insumos externos	Autosuficiencia productiva	Porcentaje autoabastecimiento de insumos	Económica	a
Inestabilidad de precio del mercado	Control de relaciones comerciales	Nivel de control de precios	Económica	a
Desconocimiento manejo apropiado del suelo	Conservación del suelo	Porcentaje materia orgánica	Agroambiental	b
Baja diversidad productiva	Manejo del riesgo productivo	Diversidad productiva	Económica	c
Buena capacidad organizativa	Organización comunitaria	Porcentaje compras en grupo	Socioeconómica	a
		Grado de participación en organizaciones comunitarias	Social	a
Interés por mejorar calidad de vida actual	Valoración del trabajo agrícola	Grado de satisfacción personal	Social	a
Escaso registro y seguimiento productivo y comercial	Planificación predial	Nivel de registros de la gestión del agroecosistema	Económica	a
Baja utilización de prácticas agroecológicas	Capacidad de cambio e innovación	Número de prácticas agroecológicas implementadas	Agroambiental	c

Método de medición *: a: entrevista a productor; b: análisis de laboratorio, c: análisis del manejo productivo

La Figura 1 muestra la gráfica radial “Amoeba” con los resultados obtenidos para los 3 agroecosistemas evaluados. En ella se puede observar que los agroecosistemas evaluados presentan un nivel mínimo (1) en la mayor parte de los indicadores evaluados, los cuales tienen relación principalmente con aspectos asociados a la administración y gestión comercial de la empresa agropecuaria, tales como nivel de registros y control de precios, lo que tiene relación con las escasas alternativas comerciales que manejan los productores para el mercadeo de sus productos, vendiendo principalmente a intermediarios, además de su precario nivel educacional (enseñanza básica incompleta) que les dificulta llevar un registro más acabado de sus movimientos comerciales.

Junto con bajos niveles en aquellos indicadores asociados a la adopción de una estrategia productiva agroecológica, como autoabastecimiento de insumos, pluriactividad productiva y número de prácticas agroecológicas implementadas. Lo que era esperable debido a la condición de monocultivo de los agroecosistemas bajo un manejo convencional altamente

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

dependientes de insumos externos en cuanto a fertilización y control de enfermedades y plagas.

Destacan positivamente los indicadores relacionados principalmente con al ámbito social de la sustentabilidad, como grado de satisfacción laboral, participación en organizaciones comunitarias y compras en grupo. Además resaltan los altos niveles en el porcentaje de materia orgánica alcanzado por todos los agroecosistemas (>5%) explicado principalmente por la buena calidad de los suelos que poseen los agricultores, caracterizados por ser planos, profundos y ricos en materia orgánica (CIREN, 1996).

Dentro de las recomendaciones para aumentar el nivel de sustentabilidad de los agroecosistemas en estudio, está la sustitución gradual de insumos externos, por insumos generados al interior del agroecosistema, partiendo desde la reducción de su consumo y el aumento de la eficiencia en su uso, para posteriormente incrementar la familiarización y experimentación con alternativas agroecológicas, cuidando que estas sean adoptadas en un proceso gradual, de manera de no poner en riesgo el éxito del proceso productivo (Marasas et al., 2012).

Por otro lado, es necesario explorar otras opciones comerciales, donde los agricultores puedan insertarse en cadenas más cortas de comercialización respecto al consumidor final y acceder a mejores precios por sus productos. Destacándose como una buena alternativa de comercialización, la articulación y asociación con comerciantes de las 372 ferias libres existentes en el territorio del Gran Santiago.

Finalmente, se establece la importancia de la diversificación de la biodiversidad cultivada en los agroecosistemas, al aportar a la autoregulación de plagas y enfermedades necesaria para promover el desuso de agroquímicos sintéticos. Además de fomentar la experimentación que puedan hacer los propios agricultores, seleccionando una pequeña área del espacio productivo y "hacerla agroecológica" de modo de ir probando diferentes cambios propuestos y contribuir a la pérdida de prejuicios frente a la opción agroecológica.

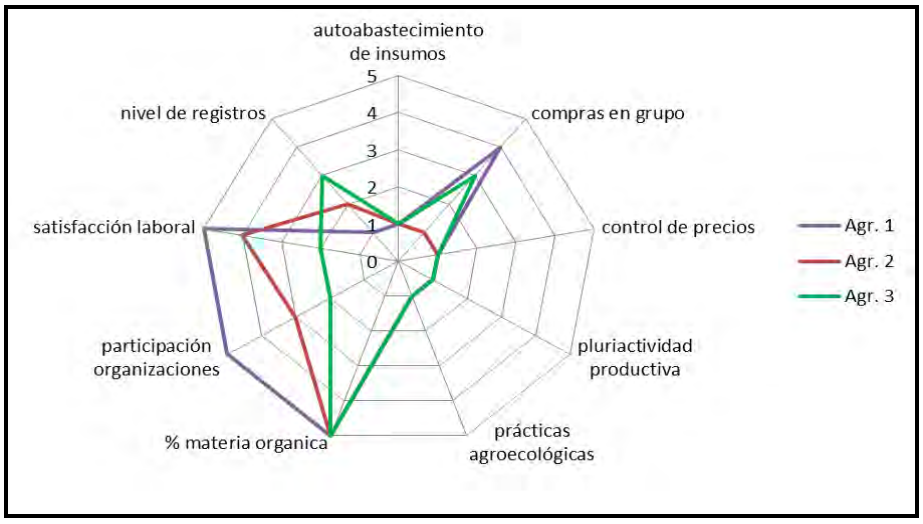


FIGURA 1. Representación conjunta de indicadores para los agroecosistemas 1, 2 y 3.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

El uso del marco de evaluación MESMIS se presenta adecuado para guiar el proceso de evaluación desde una perspectiva sistémica, pudiendo integrar de buena forma los diferentes ámbitos que engloba el concepto de sustentabilidad, resaltando la flexibilidad de su aplicación para llevar la evaluación hacia los aspectos que fueron identificados por los mismos participantes como los más relevantes y condicionantes para la sostenibilidad de los agroecosistemas en el tiempo.

Los resultados dieron cuenta de la realidad particular de cada agroecosistema, aunque de modo general se puede decir que todos mostraron niveles generales relativamente bajos de sustentabilidad, compartiendo entre ellos varios aspectos críticos comunes, como la alta dependencia de insumos externos, bajo control de sus relaciones comerciales, escasa planificación predial y registro, junto con una pobre utilización de prácticas y estrategias agrícolas sustentables, siendo interesante ver cómo el estudio individual y específico de estos tres casos, logra mostrar situaciones y condiciones que son compartidas por muchos pequeños agricultores de la región metropolitana y el país.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. 1987. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. 4ed.Montevideo, Uruguay: Nordam-Comunidad. 338p.

Altieri, M. y Nicholls, C. 2012. Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. En: Conferencia de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas Rio + 20. 20 de junio 2012.

CIREN (Centro de Información de los Recursos Naturales). Santiago, Chile. 1996. Estudio Agrológico Región Metropolitana. 425 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Roma. 2000. El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2000. 329 p.

López-Ridaura, S; Masera, O y Astier, M. 2001, Abril. Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: El Marco MESMIS. *LEISA*, 16(4):25-26.

Masera, O; Astier, M. y López-Ridaura, S.1999. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales. El marco de evaluación MESMIS. Distrito Federal, México. GIRA – Mundi-Prensa.

ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), Chile; INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario), Chile; MUCECH (Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile), Chile; IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2006. Pequeña Agricultura en Chile: Rasgos socioproductivos, Institucionalidad y clasificación territorial para la innovación. Santiago, Chile. 143p.

Speelman, E; Astier, M. y Galván-Miyoshi, Y. 2008. Sistematización y análisis de las experiencias de evaluació con el Marco MESMIS. Lecciones para el futuro. En: Astier, M; Masera, O y Galván-Miyoshi, Y. Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. Distrito Federal, México. Muldi-Prensa. México. 200 p.

Vega, D. 2009. Medición comparativa de la sustentabilidad en agroecosistemas campesinos polirubristas: Estudio de casos en la comunidad de Tralcao, Provincia de Valdivia, Región de los Ríos. Tesis Licenciado de Agronomía. Valdivia, Chile: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. 125 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-543 As mulheres de São João dos Mellos: entre saberes e sabores

Isabel Cristina Lourenço da Silva, Universidade Federal de Santa Maria, isabel.agro@yahoo.com.br ;
Lucas Contarato Pilon, Universidade Federal de Santa Maria , pilonlucas@yahoo.com.br ;
José Geraldo Wizniewsky, Universidade Federal de Santa Maria zecowiz@gmail.com

Resumen
O presente trabalho tras o aporte realizado por mulheres, agricultoras familiares, que em suas hortas e roçados, partindo de principios embasados na Agroecologia constroem a segurança e soberanía alimentar de sua comunidade. As mulheres pesquisadas residem na Comunidade de São João dos Melos e através de uma metodología descritiva foram levantados os principais cultivos vegetais bem como a origem das sementes e mudas cultivadas. Apartir deste levantamento se pode obter as especies cultivadas e a origen principal destas sementes e mudas.
Palabras-clave: segurança alimentar; agroecologia, sementes crioulas.

Abstract: This work behind the contribution made by women, family farmers, who in their vegetables gardens and clearings, starting from principles grounded in Agroecology build food security and sovereignty of their community. The surveyed women reside in the Community of São João dos Melos and through a descriptive methodology the main vegetable crops as well as the source of seed and grown seedlings were raised. Starting this survey can be obtained cultivated species and the main origen these seeds and seedlings.
Keywords: food security; agroecology; creole sedes.

Introdução

As mulheres tem papel fundamental na alimentação da humanidade, foram elas que domesticaram as primeiras plantas e iniciaram a agricultura há milhares de anos, com seus saberes e cuidados, são as que fazem o rocado e enchem a vida humana dos saberes e sabores ancestrais e cotidianos, mas são invisibilizadas pela sociedade capitalista e patriarcais, que transformam alimentos em mercadorias.

As mulheres rurais, as quais são protagonistas deste presente trabalho, representam para todos a manutenção da segurança e soberania alimentar, construindo semente a semente a história dos povos e a possiilidade de um outro mundo possível.

Como nos tras Miranda

> As mulheres prestam um trabalho inestimável para toda a sociedade, devem ser reconhecidas e valorizadas.
> Detém um patrimônio imaterial histórico e cultural, são guardiãs da memória alimentar de um povo (2010).

Este papel desempenhado pelas mulheres ao longo da historia tem sido a base para a construção da soberanía alimentar, mesmo que de maneira muitas vezes invisivel, seguem cultivando seus sonhos e roçados, de onde alimentam sua familia e seu mundo, muitas vezes individualizadas por este sistema de produção que visa o lucra em detritemento da vida.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nesta complexa tessitura de relações sociais, a vida vai se constituindo de signos e símbolos, que contribuem ou constituem, não sozinhos, sociabilidades que impactam a vida em sua forma mais simples no cotidiano.

Essas relações de sociabilidades são construídas no processo histórico cultural das comunidades, no local, tendo como pano de fundo o espaço social. Como afirma Martins (2013, p.117), “é no âmbito local que a história é vivida e é onde, pois, que tem sentido para o sujeito na História.”

Essa história construida semente a semente, baseada em práticas de cultivo e saberes já em partes dominadas pelos sistema capitalista de produção, onde as sementes estão se tornando meros insumos, faz se necesario sabermos, quais e como são cultivados estes alimentos que fazem parte da cultura alimentar local, para que de forma organizada e participativa se possa elaborar ações e práticas junto às comunidades como resistencia ao uso de sementes hibridas e genéticamente modificadas, que além de causarem a eroção genética também ausam a eroção dos saberes culturais e históricos.

As sementes ocupam um lugar singular na cadeia alimentar, pois representam a reprodução do sistema agrícola; assim, os processos de industrialização das sementes implicam um deslocamento da função de reprodução agrícola do campo até a indústria, tornando os agricultores altamente dependentes. (COLLADO, 2013)

Termos informações sobre os cultivos e de que forma são reproduzidos podem nos trazer elementos de como estas comunidades mantém as estratégias de segurança alimentar, bem como mantêm sua autonomía frente ao sistema mercantil das sementes e mudas.

Metodologia

Esta pesquisa descritiva exploratória foi realizada na comunidade de São João dos Melos, município de Júlio de Castilhos, região Central do estado do Rio Grande do Sul, no período de maio de 2014, junto a 14 (catorze) agricultoras familiares. A metodologia para levantamento de dados partiu de entrevistas estruturadas, onde as mesmas citavam quais a plantas cultivavam em suas hortas para alimentação, e quais destas as sementes utilizadas eram crioulas.

A analise dos dados foi quali-quantitativa, onde se buscou descrever as espécies citadas, e avaliar a porcentagem destas com referencia a procedência, sendo separadas por crioulas/variedade local ou convencionais/hibridas.

Resultados e discussões

O levantamento das espécies alimentares cultivadas pelas agricultoras familiares de São João dos Melos podem ser observadas na Tabela 1, onde se apresentam 32 espécies vegetais distintas, utilizadas na alimentação.

A grande diversidade de cultivos contribui sobremaneira para o equilíbrio do agroecossistema, alem do impacto positivo em relação a nutrição.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABELA 1. Plantas cultivadas como alimento na comunidade.

Nome científico	Nome Vulgar	Sementes e mudas	
		Crioulas/ variedade local	Convencionais/ hibridas
Flor/frutos			
Cucúrbita moschata	Abobora	7	-
Brassica oleracea var. *itálica*	Brócolis	-	3
Sechium edule	Chuchu	6	-
Brassica oleracea var. *botrytis*	Couve-flor	-	4
Pisum sativum	Ervilha	4	-
Phaseolus vulgaris	Feijão	3	-
Phaseolus vulgaris var. *vulgaris*	Feijão-de-vagem	1	1
Citrullus lanatus	Melancia	3	1
Cucumis melo	Melão	4	3
Zea mays	Milho verde	1	1
Cucurbita Pepo	Mogango	-	1
Cucúrbita máxima	Moranga	-	1
Cucurbita maxima x Cucurbita moschata	Moranga cabotia	3	-
Fragaria x ananassa	Morango	5	1
Cucumis sativus	Pepino	2	-
Capsicum annuum	Pimentão	-	9
Solanum lycopersicum	Tomate	3	6
Folhas			
Lactuca sativa	Alface	2	9
Allium fistulosum	Cebolinha	5	3
Brassica oleracea	Couve	7	2
Cichorium intybus	Radiche (Almeirão)	12	1
Brassica oleracea	Repolho	-	7
Eruca sativa	Rucula	-	5
Petroselinum sativum	Salsa	7	3
Raízes e tubérculos			
Allium sativum L.	Alho	5	2
Ipomoea batatas	Batata doce	2	-
Solanum tuberosum	Batata inglesa	-	3
Beta vulgaris	Beterraba	-	10
Allium cepa	Cebola	1	4
Daucus carota	Cenoura	-	7
Manihot esculenta	Mandioca	6	-
Raphanus sativus	Rabanete	3	6

Na Figura 1, 2 e 3 podemos observar a origem das sementes e mudas cultivadas pelas agricultoras, estas especies foram agrupadas quanto ao tipo de alimento colhido: Flores/frutos, Folhas e Raizes/tubérculos.

Na Figura 1 destaque para as culturas de brócoli, couve-flor, milho-verde, moranga cabotiá e pepino, que tem sua totalidade de sementes/mudas adquiridos no mercado, e que tem potencial para a produção de sementes crioulas/locais..

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

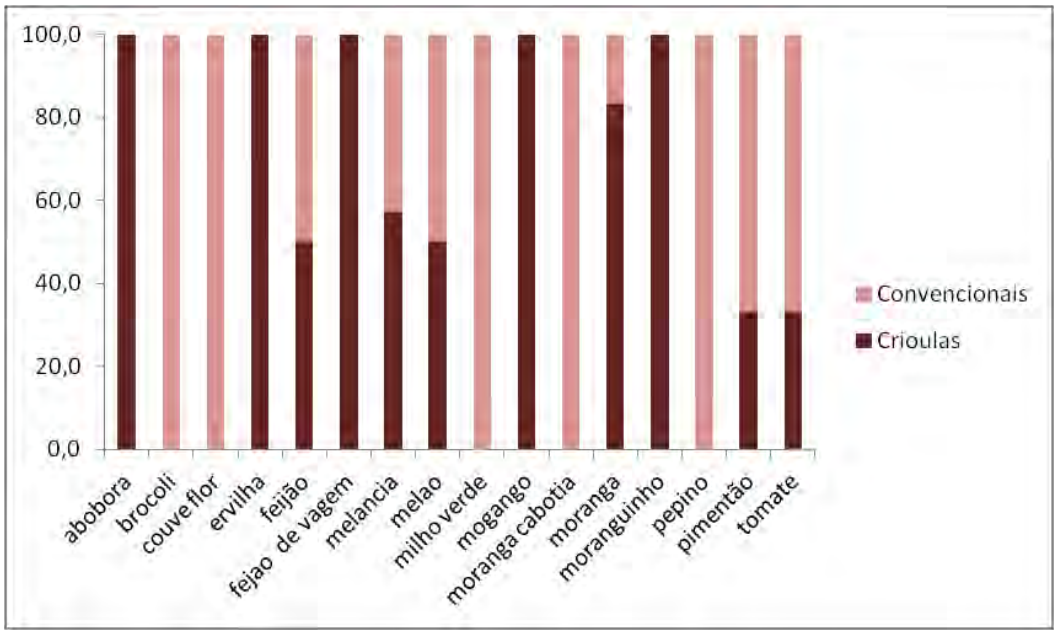


FIGURA 1. Variação das plantas entre sementes crioulas e convencionais, nas classificadas como Flor/fruto.

Na Figura 2, se pode observar que as folhosas como o repolho e a rúcula tem 100% de suas sementes compradas no mercado, e a alface tem 80%, sendo espécies que tem possibilidade de produção de sementes crioulas.

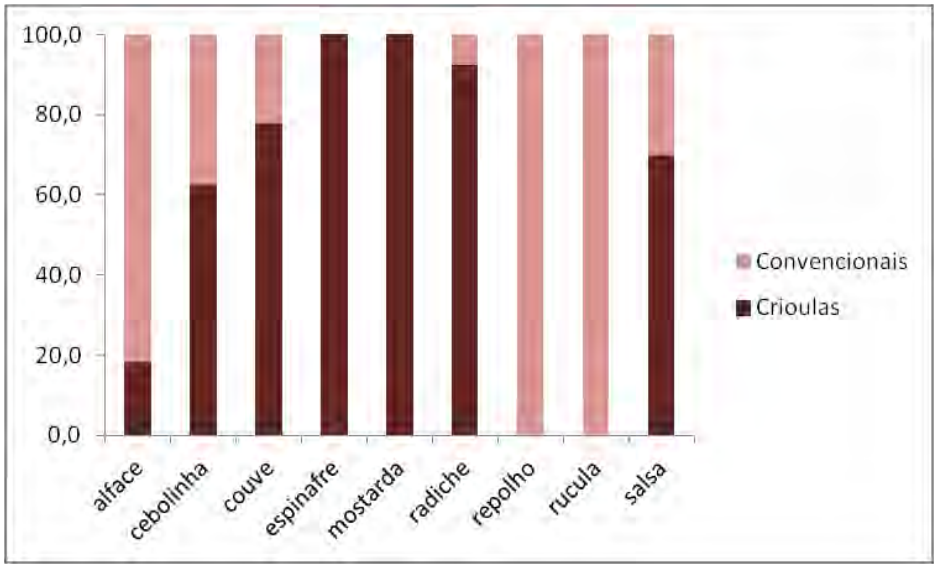


FIGURA 2. Variação das plantas entre sementes crioulas e convencionais classificadas como folhas.

Com relação às raízes e tubérculos se observa maior a dependência externa de sementes.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

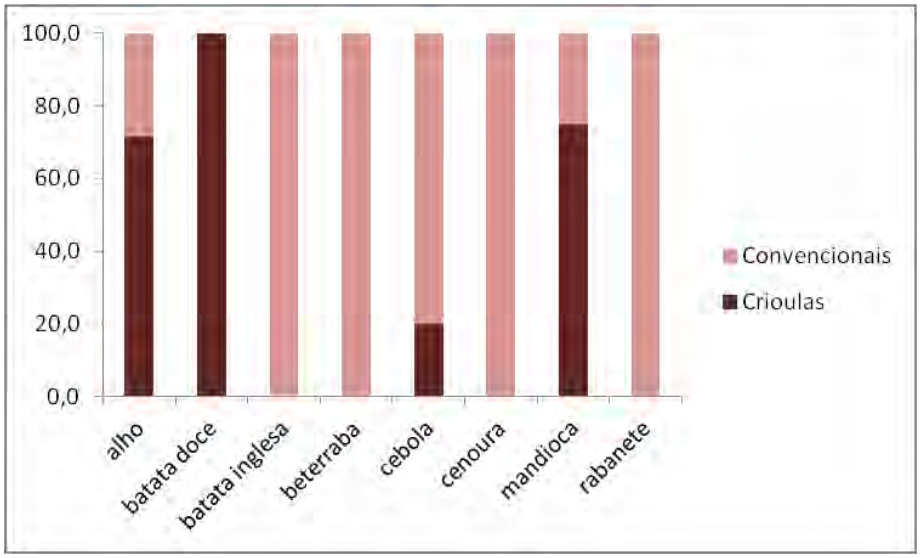


FIGURA 3. Variação das plantas entre sementes crioulas e convencionais.

Na analise dos dados se pode inferir que 50% das sementes utilizadas são crioulas, sendo que há a possibilidade e a necessidade, de que sua totalidade seja de sementes crioulas, para que se possa garantir a autonomia destas famílias, tanto ao mercado de sementes e mudas, quanto às mudanças climáticas, visto que as sementes crioulas/variedade locais são mais adaptadas a estas mudanças.

Importante ressaltar que mesmo as sementes e mudas sendo de procedência convenciola/hibrida, a diversidade de cultivas demonstra que as famílias possuem também uma diversidade alimentar que contribui para a segurança alimentar das mesmas

Conclusões

Apartir deste levantamento pode-se verificar a grande diversidade de alimentos produzidos e consumidos pelas famílias, que possibilitam a manutenção da segurança alimentar das mesmas, além de permitir inferir sobre possíveis diálogos acerca do uso das sementes crioulas em toda a totalidade de cultivos mantendo para além da segurança alimentar a soberania, possibilitando a autonomia destas família frente ao mercado de sementes e mudas.

Agradecimentos

Agradeço às mulheres, agricultoras de São João dos Melos, pelo carinho e confiança.

Referencias bibliográficas

Collado AC, IV Sanchez & M Cuellar (2013) La transición social Agroecologica. Procesos hacia la soberanía alimentaria: perspectivas y prácticas desde la agroecologia politica. Editorial Icaria. España.

Martins JS. A (2013) .Sociabilidade do homem simples:cotidiano e historia na sociedade anômala. 3 ed.São Paulo: Contexto.

Miranda R (2010). A Contribuição das Mulheres para a Segurança Alimentar e Nutricional. CONSEA. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_ARTIGO=78>>.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-548 Evaluación rápida de coberturas vegetales para el monitoreo ambiental en fincas de Mendoza, Argentina

José A. Portela[1] y Romanela Giusti[2]

(1) INTA, Estación Experimental Agropecuaria La Consulta
(2) Técnica privada; portela.jose@inta.gob.ar; romanela.giusti@gmail.com

Resumen
El monitoreo ambiental es una práctica fundamental para conocer y gestionar la evolución de procesos ecológicos en sistemas agrícolas sustentables. Entre los aspectos más prioritarios a monitorear en establecimientos (fincas) con frutales en el Valle de Uco (Mendoza, Argentina), están el grado de cobertura vegetal existente en los espacios entre hileras de cultivo y la biodiversidad que compone esa vegetación. A fin de determinar ventajas y limitaciones de tres métodos de observación, que provean criterios para la elección de uno u otro en evaluaciones rápidas, se probaron el método de intercepción con puntos de una cinta, el del cuadrante, y el complemento de este último con el procesamiento de imágenes digitales mediante el *software* CobCal. De los tres, el de la cinta se muestra más ventajoso por integrar, con igual demora, mayor área en cada observación, lo que aumenta la factibilidad de relevar la biodiversidad vegetal presente en esa área y su diversidad de estados fenológicos.
Palabras-clave: vegetación espontánea; biodiversidad; Valle de Uco.

Abstract:
Environmental monitoring is essential to understand and manage the evolution of ecological processes in sustainable farming systems. Among the most important issues to be monitored in fruit farms at Uco Valley (Mendoza, Argentina), the degree of vegetation cover within the spaces between crop rows as well as the biodiversity that composes it, are of general and greater importance. In order to determine methodological advantages and limitations, which would provide criteria for choosing best procedures for rapid assessments, three observational methods were tested: points intercept along a line, a four quadrants area, and the complement of the latter with taking digital images to be processed with the CobCal software. Of the three methods, the one of points intercept along a line showed to be more advantageous for integrating, with equal delay, of a greater observational area, increasing the feasibility of knowing the plant biodiversity which is present in that area as well as its diversity of phenological stages.
Keywords: spontaneous vegetation; biodiversity; Uco Valley.

Introducción

El monitoreo ambiental es una práctica fundamental para conocer y gestionar la evolución de procesos ecológicos en sistemas agrícolas sustentables (Halloy et al., 2011; Zaccagnini et al., 2012). Los aspectos más prioritarios a ser monitoreados pueden variar entre sistemas productivos, pero sin dudas el grado de cobertura del suelo y su biodiversidad vegetal son dos de los más importantes y de aplicación general.

Existen numerosos métodos de monitoreo vegetal, aunque normalmente se aplican a lotes de pasturas, o a formaciones de vegetación natural. Resulta necesario establecer cuáles métodos pueden ser más prácticos para su aplicación en agroecosistemas agrícolas. Particularmente en fincas del Valle de Uco (Mendoza, Argentina), implantadas con frutales,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

porque presentan estructuras de vegetación espontánea fragmentada por las líneas de cultivo, lo que restringe la aplicabilidad de algunos métodos o, eventualmente, su conveniencia. El objetivo de este trabajo fue determinar ventajas y limitaciones de tres métodos comunes de monitoreo de cobertura herbácea espontánea, que permitan disponer criterios para la elección de uno u otro para evaluaciones rápidas en fincas de Mendoza.

Metodología

Las observaciones se realizaron en una finca del paraje Altamira, de La Consulta (Valle de Uco, Mendoza, Argentina). Se pusieron a prueba dos métodos comunes de monitoreo de vegetación a campo, el de intercepción con puntos de una cinta y el del cuadrante (Zaccagnini et al., 2012). Además, en cada punto de observación con el método del cuadrante se tomó una imagen digital para luego, en gabinete, analizarla con el *software* CobCal (Ferrari et al., 2009), que emplea técnicas de colorimetría para calcular el porcentaje y la superficie de la cobertura vegetal en un espacio muestral.

A mediados de otoño (principios de mayo), se realizaron 10 observaciones por cada uno de los tres métodos probados; seis de ellas en el espacio entre filas de un viñedo de la variedad Malbec plantado en espaldero (2 m de ancho, con cobertura vegetal más variable; Figura 1.A), y las otras cuatro en el espacio entre hileras de árboles de nogal, variedad Chandler (6 m de ancho, con mayor cobertura vegetal; Figura 1.B). La ejecución de la tarea requirió de dos personas: una para realizar las observaciones y otra para ir registrando lo observado.

FIGURA 1. Vistas de áreas muestreadas entre hileras de cultivo. A, vid variedad Malbec en espaldero (se muestra el aro empleado para definir puntos en las mediciones de cuadrante, según Zaccagnini et al., 2012). B, monte de nogal variedad Chandler.

Para el método de intercepción se empleó una cinta métrica metálica marcada cada 30 cm, hasta los 15 m de longitud. Esto determinó 50 puntos de registro, que fueron los que compusieron cada observación realizada con este instrumento. Para implementar el método del cuadrante y definir además el área fotografiada, para obtener las imágenes digitales que luego fuesen procesadas en gabinete, se empleó como base un aro de plástico de 67,5 cm de diámetro, dividido internamente con cinta plástica en cuatro cuadrantes para ayudar a orientar la definición de cada punto de registro (25 puntos en total por observación, 6 por cuadrante más el centro, de acuerdo con la propuesta de Zaccagnini et al., 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Con los tres métodos se estimaron porcentajes de cobertura vegetal. En el de la cinta y en el del cuadrante se distinguió además entre suelo desnudo y suelo cubierto por mantillo. Para estos métodos se registró también, en todas las observaciones, el número de especies vegetales presentes, el número de plantas o matas (en el caso de cespitosas) por especie, y sus diversos estados fenológicos (vegetativo, floración, fructificación o liberación de semillas). Para cada observación se midió, con cronómetro, el tiempo insumido desde que se desplegó o lanzó el instrumento empleado para definir los puntos de registro (cinta o aro), hasta el momento en que se terminó la tarea en ese sitio. Para el análisis de los datos se emplearon métodos de estadística descriptiva (gráficos *box-plot*) y prueba de t para dos muestras independientes.

Resultados y discusiones

Para las condiciones de cultivo de frutales en los valles irrigados de Mendoza, fue preciso hacer algunas modificaciones respecto a los métodos propuestos por Zaccagnini et al. (2012). En principio, fue necesario emplear un cuadrante más chico (menor a 1 m^2), para disminuir la influencia que podrían tener en la observación las áreas sin vegetación bajo la línea del cultivo (Figura 1.A). Asimismo, resultó más práctico y comparable entre métodos, definir cada observación con la cinta en un total de 50 puntos de registro, en lugar de los 100 recomendados en la citada bibliografía.

La Figura 2.A muestra los gráficos *box-plot* del porcentaje de cobertura vegetal estimado con cada uno de los métodos probados. Debe destacarse aquí que, si bien los sectores donde se realizaron las observaciones en el lote fueron los mismos, el área abarcada por el método de la cinta (intercepción) fue mucho más amplia (largo de 15 m) que la de los otros dos, definida sólo por el aro. Por esto, es lógico que los datos estimados por el cuadrante y por el procesamiento con CobCal sean más semejantes entre sí, e incluso que el segundo parezca algo más preciso.

Como surge de la Figura 2.A, por la similitud del conjunto de datos de cada método probado, la prueba de t para dos muestras independientes no llegó a distinguir estadísticamente, en el porcentaje estimado de cobertura vegetal, entre ninguno de estos métodos. En la Figura 2.B se observa la partición de las respuestas entre las dos situaciones monitoreadas, diferenciadas ya a simple vista por la cobertura vegetal existente (Figura 1). Aquí, el método de la intercepción con puntos de una cinta aparece con una distribución de datos distinta, principalmente en el monte de nogal. Estas diferencias en los datos, si bien no llegan a ser estadísticamente significativas, podrían explicarse por la mayor área integrada con la medición a lo largo en cada observación, que ofrecería una estimación más representativa de la realidad en condiciones de elevada cobertura vegetal (monte de nogal), y algo menos de dispersión de datos en condiciones intermedias (viñedo).

Por otro lado, en la Figura 3 se representa la biodiversidad de vegetación espontánea que fue observada, como así también su diversidad de estados fenológicos, en donde el método de intercepción con puntos de una cinta muestra algunas ventajas; en particular en el número de estados fenológicos registrados por observación, en donde sí hubo diferencias estadísticas ($p<0,001$), según prueba de t entre métodos. Estas diferencias pueden asociarse también a esa mayor área integrada por este método en cada observación, así como al hecho de que duplica el número de registros respecto al método del cuadrante.

En la Figura 4 se presentan los tiempos insumidos en las observaciones, en la implementación de cada método de monitoreo a campo. Cabe aclarar que, en el caso de las

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

observaciones con el cuadrante, el tiempo que llevó registrar la información incluye la toma de, cuando menos, una imagen digital para luego procesar con CobCal. La prueba de t no logró distinguir estadísticamente entre estos métodos, aunque se observa una menor demora en la observación realizada con la cinta. Como aspecto importante a comentar aquí, el método del cuadrante resulta muy fácil de implementar y rápido cuando la cobertura, así como la diversidad vegetal, tienen valores intermedios a bajos, pero se torna laborioso y lento cuando la cobertura es elevada, por la dificultad para identificar el número de individuos o matas de cada especie. Por último, en la Tabla 1 se sintetizan las ventajas y desventajas observadas para cada método probado en este trabajo.

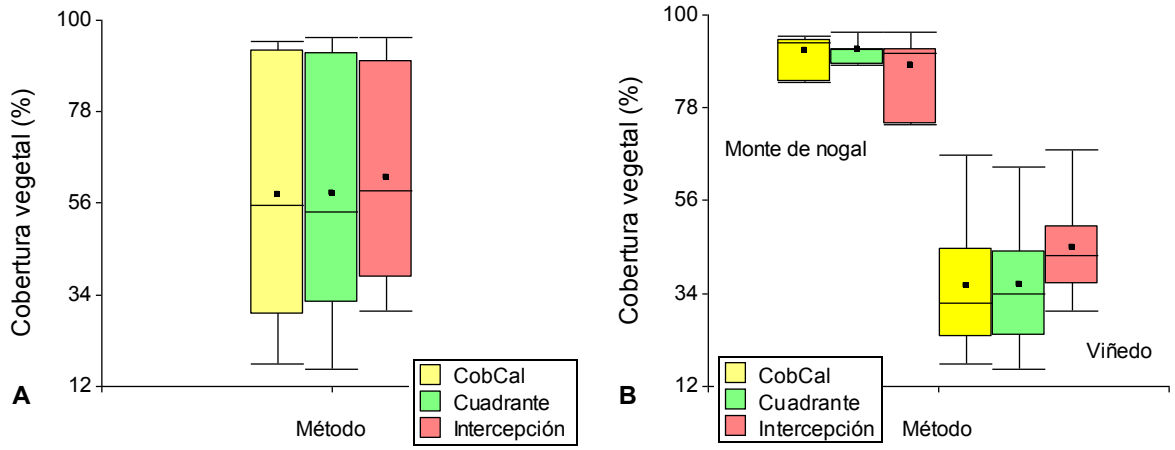


FIGURA 2. Gráficos *box-plot* del porcentaje de área cubierta por vegetación, de acuerdo con los tres métodos probados. A, para el conjunto de muestras. B, diferenciando por sitio de observación (monte de nogal o viñedo)

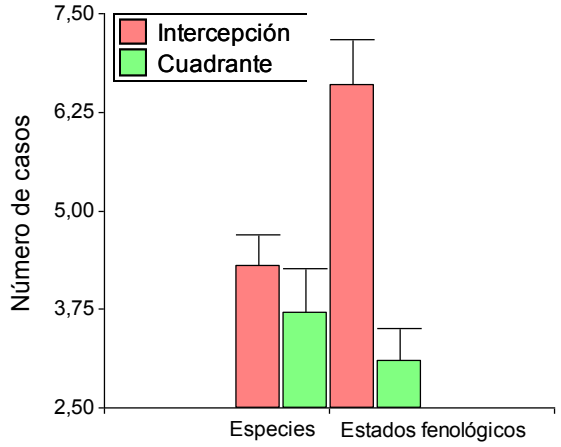


FIGURA 3. Diversidad de especies vegetales, y de sus estados fenológicos, en ambos métodos de estimación a campo. Las prolongaciones sobre las barras indican el error estándar del conjunto de datos.

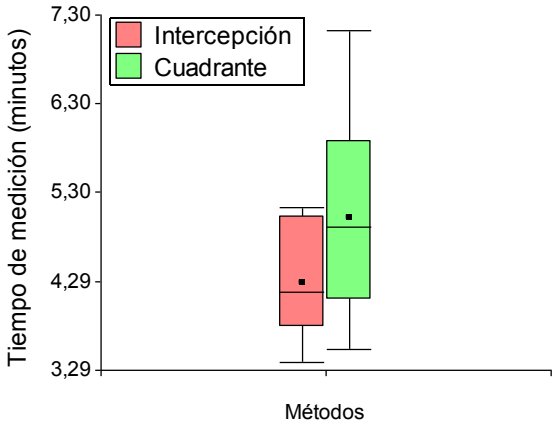


FIGURA 4. Gráficos *box-plot* del tiempo insumido en los muestreos a campo, para cada uno de los métodos probados. El tiempo empleado con el método del cuadrante incluyó la toma de la foto para analizarla luego con el *software* CobCal.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de monitoreo estudiados

Método	Ventajas	Desventajas
Intercepción	Mayor área integrada en cada observación	Es poco práctico guardar imágenes de cada observación
	Mayor posibilidad de detectar biodiversidad	La apreciación de un mismo punto de intercepción podría cambiar entre operarios y con la incidencia de la luz
Cuadrante	Fácil implementación	Menor área integrada en cada observación
	Permite guardar imágenes de cada sitio muestreado	Difícil recuento de plantas o matas dentro del área cuando están en muy alta densidad
CobCal	Rápido muestreo (fotos) y alta repetibilidad de los análisis, que puede complementarse con imágenes detalladas de algún aspecto particular	Subjetivo al momento de seleccionar la paleta de colores apropiada para cada imagen, por lo que el resultado puede variar considerablemente
	Permite calcular superficies	Debe complementarse con registros escritos o grabados, de ocurrencia de casos particulares (e.g., estados fenológicos)

Conclusiones

De los tres métodos probados, el de intercepción con puntos de una cinta se muestra como más ventajoso por la mayor área integrada en cada observación y, consecuentemente, la mayor posibilidad de relevar la biodiversidad presente en esa área y la diversidad de estados fenológicos de la misma. Esto, además, sin diferencias en el tiempo insumido.

Agradecimientos

A la empresa Angulo Innocenti, por su disposición para participar en el ajuste de prácticas de monitoreo ambiental en su finca del paraje Altamira, La Consulta, Mendoza. Al Proyecto Regional con Enfoque Territorial MZASJ-1251205, de la EEA La Consulta INTA, por el financiamiento para estos estudios.

Referencias bibliográficas

Ferrari DM, OR Pozzolo & HJ Ferrari (2009) CobCal, software para estimación de cobertura vegetal. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

Halloy S, M Ibáñez & K Yager (2011) Puntos y áreas flexibles (PAF) para inventarios rápidos del estado de biodiversidad. Ecología en Bolivia, 46 (1): 46-56.

Zaccagnini ME, J Decarre, A Goijman, R Suárez, L Solari, R De carli, N Calamari, J Bernardos, JL Panigatti, D Vitti, C salto, S Luiselli, D Carmona & M Canevari (2012) Monitoreo ambiental en establecimientos agropecuarios. Buenos Aires: Instituto nacional de Tecnología Agropecuaria. 200 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-552 ¿Es una sabana nativa un sumidero de carbono? ¿Y cuáles son los cambios que se generan al convertirse en un pastizal?

N. Nikonova[A*], J. San José[A], R. Montes[B], C. Buendía[A],C. Méndez[A], M. Moreno[A], A. Felicien[A]

[A]Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, AP 20632, Caracas 1020-A, Venezuela
[B]Universidad Simón Bolívar, AP 89000, Caracas 1080-A, Venezuela
*nnikonov@ivic.gob.ve, montes.ra@gmail.com, cbuendia@ivic.gob.ve, cmendez@ivic.gob.ve, mmoreno@ivic.gob.ve, afelicie@ivic.gob.ve

Resumen
Como partede los cambiosde uso del sueloen las tierras bajasdel Orinoco, las sabanas han sido reemplazadas porBrachiaria.La pregunta quesigue sin respuestaes:¿cómola sustituciónde la vegetación nativaafecta el intercambiode CO_2en las escalasestacionales y anuales? Para evaluarlos intercambios de carbono, hemos determinadolos flujosde CO_2 por el método Eddy,y los flujos deCO_2 del suelo. La dinámica fuente/sumidero del carbonoen los dosdoselesdifierenotablemente.Medicionesanuales de laproducción neta del ecosistemaindicanque Brachiariaconstituyó un sumiderode carbonode216gCm^{-2}año^{-1}Por el contrario,la sabanapresentóunestadoequilibradode carbono(36 gCm^{-2}año^{-1}). La respiración estacional del ecosistemaestuvolinealmente relacionada conla producciónestacionalprimaria brutaenuna proporción de53%.La captaciónde carbono fuelimitada por el contenido volumétrico de agua en el suelocomo se reflejó enla eficienciadel uso del agua.
Palabras clave: llanos del Orinoco; pastura africana; covarianza Eddy; sabana nativa.

Abstract
After land use changes in the Orinoco lowlands, savannas have been replaced by *Brachiaria* pasture. Question that remain unanswered include: how do the replacement of the native vegetation affect the exchange of CO_2 on the seasonal and annual course.To address the inquires, we determined the CO_2 fluxes by eddy covariance and soil CO_2 efflux system. The carbon source/sink dynamics over the two canopies differed markedly. Annual measurements of the Net Ecosystem Production indicated that the *Brachiaria* field was a carbon sink of 216 g C m^{-2} y^{-1}. However, this carbon accumulation by the ecosystem is trading for water losses. By contrast, the savanna stand presented a balanced carbon status (36 g C m^{-2} y^{-1}).Seasonal ecosystem respiration was linearly related to seasonal gross primary production and the proportion of 53 percent. Carbon uptake was limited for the volumetric soil water content as reflected by the water use efficiency.
Keywords : Orinoco lowlands; african pasture; Eddy covariance; native savanna.

Introducción

Recientemente, el impacto socio-económico de las tecnologías de altos insumos ha fomentado la cultura del forraje y la extensión de cultivos en las sabanas neotropicales, para superar de esta manera las limitaciones impuestas por la baja producción de materia orgánica, contenido de proteínas y minerales. Así, Brachiaria representa actualmente el género de gramínea más cultivado en el neotrópico por su alto rendimiento forrajero.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Si bien es conocida la capacidad de secuestrar carbono por las gramíneas africanas como Brachiaria, los procesos que controlan los flujos de CO2 bajo las condiciones ambientales neotropicales aún son poco conocidos. Se hace entonces necesario predecir cómo Brachiaria responde a los cambios ambientales y como la forma de manejo de la tierra podría afectar a esos procesos.

El objetivo general de este trabajo fue comprobar los cambios que experimenta una sabana nativa al convertirse en un pastizal en relación del intercambio de CO_2.

Metodología

Este estudio se llevó a cabo en las planicies del Orinoco, específicamente en la Estación Experimental de la Universidad de Oriente (9 ° 45 'N, 63 ° 27' W) en el estado Monagas, Venezuela. El mosaico de vegetación está constituido por un pastizal de *Brachiaria decumbens* (L) Staft, el cual había sido cultivado y pastoreado durante nueve años y una sabana herbácea con una cobertura leñosa < al 3%sobre una extensión de 20 ha por tratamiento, sin repeticiones (como suele establecer el método de covarianza de torbellino), se estimó el flujo de masa y energía.

Mediciones micrometeorológicas

Mediciones micrometeorológicas simultáneas de flujos CO_2 y de vapor de agua se realizaron en las dos parcelas, mediante la técnica de covarianza de torbellinos (Aubinet et al. 2000, Aubinet et al. 2002) durante las temporadas de sequía y húmeda. Los componentes del balance de carbono fueron calculados de acuerdo a Ruimy et al. (1995).

Flujo de CO_2 del suelo

En ambasparcelas,las emisiones horarias de CO_2 del suelo fueron medidas medianteun analizador infrarojo de gases(LI-6200) usando al azaruna cámara derespiración del suelo(LI-6000-09). Simultáneamente, se colectaron datos de la temperatura del suelo.Asi mismo, en cada parcela la respiración edáfica heterotrófica fue medida como señala Hanson et al. (1993). Se midieron las emisiones de CO_2 del suelo a una temperatura constante (10°C) en función del contenido de agua en el suelo.

Almacenamiento de carbono y el área foliarenelstand

En cada parcela, el contenido de carbono aéreo y subterráneo fue determinado. La densidad de carbono en la masa seca de la vegetación fue calculada como la proporción de carbono en la vegetación (43%) reportado por Hedges et al. (1986). La fitomasa aérea y subterránea fue determinada por el método de la cosecha. El índice de área foliar fue determinado mensualmente mediante un analizador de dosel (Li-corLAI-2000).

Resultados y discusión

El flujoneto del ecosistema

Se analizaron las variablesambientales paraexplicar las diferencias enel flujoneto del ecosistema(FNE) durante díastípicos de las estaciones seca yhúmeda (Figura 1).Los resultados mostraron quedurante la estación seca, NEF en la noche fue menor en el campo de Brachiaria en comparación con la sabana herbácea. Durante la estación húmeda, el flujo nicto de salida de (NEF) sobre la Brachiaria y la sabana herbácea varió desde -0,3 a -6,3 □mol m-2 s-1 y -0,4

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

a -3,5 mol m-2 s-1, respectivamente. Para ambos stands, la NEF nocturno máximo fue de 33 y 38% del flujo neto máximo diurno de los ecosistemas, respectivamente.

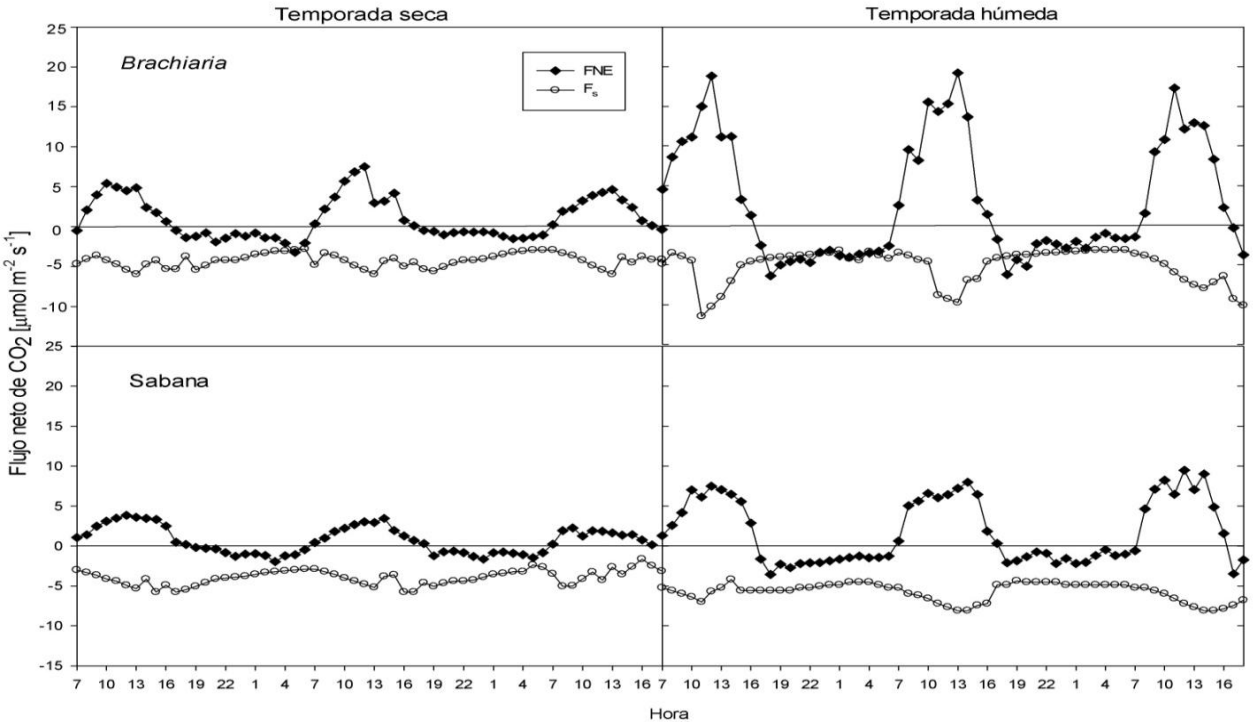


FIGURA 1. Díastípicos delflujo neto del ecosistema en la estación seca yhúmeda(FNE) y el flujo de CO_2 del suelo (Fs) en el campo de *Brachiaria*yuna sabanade los llanosdel Orinoco.Los datos correspondena las mediciones realizadasdurantela estación seca del12 al 14 marzoy durantela temporada de lluvias es del 10 al 12 de octubre.

La relación entrelas emisiones horarias de CO_2 del suelo(F_s) y la temperatura del suelomostrarondiferentes sensibilidadesa la temperatura paraambos parcelas y las estaciones. Sin embargo, la emisión de CO_2 del suelo fue el principal componente de la respiración del ecosistema, ya que el efecto estacional del contenido volumétrico de agua en el suelo (θ) y la estructura del dosel fueron más significativos que el efecto de la temperatura. Además, de los factores antes mencionados, las diferencias diarias entre las parcelas en F_s pueden estar relacionadas con las variaciones en la incorporación de residuos vegetales y en el contenido de carbono en el suelo (Tabla 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Contenido de carbono en la vegetación y en el suelo, producción primaria neta e índice de área foliar en un pastizal de *Brachiaria* y una sabana herbácea en los llanos del Orinoco.

	Brachiaria	Sabana
1. Contenido de carbón en la vegetación (g C m^{-2})		
Superfical		
Asimilatorio		
Temporada seca	84 ± 23	46 ± 6
Temporada húmeda	132 ± 36	69 ± 22
No asimilatorio		
Temporada seca	106 ± 52	106 ± 28
Temporada húmeda	209 ± 74	71 ± 27
Subterránea		
Temporada seca (0.0-0.5 m prof.)	197 ± 30	76 ± 24
Temporada húmeda (0.0-0.5 m prof.)	309 ± 65	162 ± 26
Total		
Temporada seca	387 ± 64	228 ± 62
Temporada húmeda	650 ± 85	302 ± 73
2. Contenido de carbono en el suelo (g C m^{-2}) (0.0 – 0.3 m profundidad)	3616 ± 382	2589 ± 252
3. Carbono total en el sistema (g C m^{-2})	4266 ± 592	2946 ± 382
4. Producción neta ecosistema (g C m^{-2} $año^{-1}$)	216	36
5. Índice de área foliar (m^2 m^{-2})		
Temporada seca	1.55 ± 0.14	0.93 ± 0.08
Temporada húmeda	2.44 ± 0.23	2.14 ± 0.20

Producciónneta del ecosistemay la producciónprimaria bruta:
La integración en el tiempo del intercambio horario neto del ecosistema nos genera la producción neta diaria del ecosistema (PNE, Figura 2), la cual nos suministra información referente a los efectos en el uso de la tierra sobre la longitud del período fotosintéticamente activo y la respiración.

Durante la estación seca, las dos parcelas mostraronuna producciónestacionalneta promedio de 0,09y -0,29g $Cm^{-2}d^{-1}$, respectivamente. Durantela estación húmeda, ambas parcelas se comportaron comoun sumiderodeCO_2hasta queel contenido de aguadisponible en el suelocomienza a disminuir. La producción neta anual(PNE)del pastizal de *Brachiaria* fue de 216g $Cm^{-2}año^{-1}$, mientras que en la sabana nativa el valor (36 g C m^{-2} $año^{-1}$) fue cercano al equilibrio.

La acumulación de carbono está manejado por el ajuste de la tasa de población, la frecuencia de incendios y la extracción de recursos. Sin embargo, en realidad las sabanas del Orinoco constituyen un sistema no equilibrado, ya que siempre estárecuperándose del impacto ganadero y la perturbación por los incendios, evidenciando la importancia del manejo agroecológico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

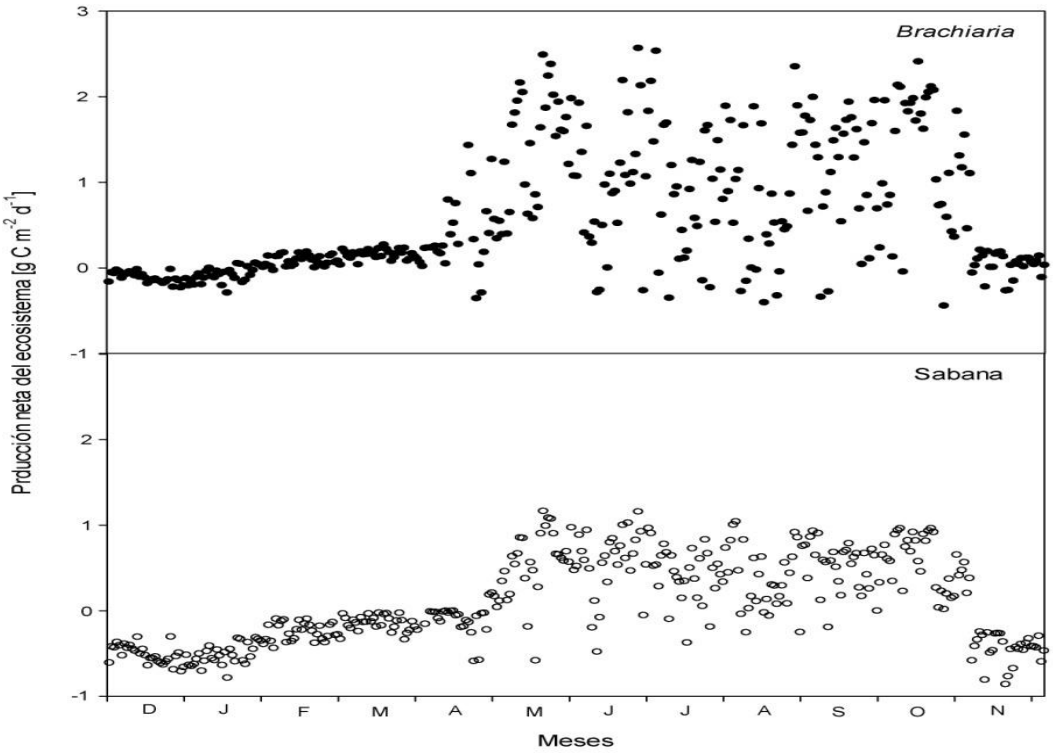


FIGURA 2. La producción diarianeta del ecosistema (PNE) en *Brachiaria* y en la sabana de los llanos del Orinoco.

Conclusiones

En base a los resultados, podríamos concluirque el reemplazode las sabanas nativaspor los pastizales de*Brachiaria*puede transformarel sistema en unsumidero de carbono de216 $gCm^{-2}año^{-1}$. Este pastocombinauna mayor absorciónde carbono con una mayor evapotranspiraciónanual. Por lo tanto, este traba1jo identificalos posibles problemasy las necesidades de manejoasociadas con el secuestro de carbono, ya que está afectando aotrosprocesosambientales.

Agradecimientos

Este trabajo ha sidorealizado como parte dela SabanaBio-productividad del proyecto (UNESCO /MAB)del IVIC.

Referencias bibliográficas

Aubinet MA, A Grelle, A Ibrom, U Rannik, J Moncrieff, T Foken, A Kowalski, P Martin, PBerbigier, C Bernhofer, R Clement, J Elbers, A Granier, T Grünwald, K Morgenstern, K Pilegaard, C Rebmann, W Snijders, R Valentini, T Vesala. (2000) Estimates of the annual net carbon and water exchange of forests: the EUROFLUX methodology. – Advances in Ecological Research, **30**: 113-175.

Aubinet, MA, B Heineschard, B Longdoz (2002)Estimation of the carbon sequestration by aheterogeneous forest: night flux corrections, heterogeneity of the site and inter-annual variability. – Global Change Biology, **8**:1053-1071.

Hanson PJ, SD Wullschleger, SA Bohlman, DE Todd (1993) Seasonal and topographic patterns of forest floor CO_2 efflux from an upland oak forest. – Tree Physiology, **13**: 1-15.

Hedges JI, WA Clark, PD Quay, JE Richey AH Devol, UD Santos (1986) Compositions and fluxes of particulate organic material in the Amazon River. – Limnology and Oceanography, **31**: 717-738.

Ruimy, A., PG Jarvis, DD Baldocchi, B Saugier (1995) CO_2 fluxes over plant canopies andsolarradiation: a review. – Advances in Ecological Research, **26**: 1-68.

San José JJ, R Bracho, R Montes, N Nikonova (2003) Comparative energy exchange from cowpeas [*Vignaunguiculata* (L.) Walpcvs. TC-9-6 and M-28-6-6] with differences in canopyarchitectures and growth durations at the Orinoco llanos. – Agricultural and Forest Meteorology, **116**: 197-219.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-562 Análise sócio-econômica do programa nacional de produção e uso de biocombustíveis em assentamentos do nordeste Paraense

Motta, V. D.

Universidade Federal de São Carlos-CCA; Instituto Federal de São Paulo; Instituto Federal de Pernambuco. vivianmotta@yahoo.com.br

Resumo
O artigo tem como objetivo identificar aspectos das políticas públicas voltadas para o fomento da produção de biodiesel que impactam no cotidiano dos agricultores familiares do nordeste paraense. Nessa localidade a agricultura de base ecológica ainda é fortemente praticada, tendo como foco a produção de alimentos e a reprodução familiar. Foram realizadas 100 entrevistas semi-estrutudas com agricultores inseridos nas ações do PNPB das comunidades do Nordeste Paraense. A implantação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel-PNPB introduz nesse ambiente princípios vinculados a lógica produtiva do agronegócio, em nome do aumento da geração de renda da população camponesa. Consequentemente, cria-se uma nova ordem na relação trabalho, renda e meio ambiente. O estudo mostra que os agricultores enfrentam o dilema de abandonar os conceitos ligados a agroecologia para adotar forçadamente práticas exigidas pelo mercado de biocombustíveis.
Palavras chaves: agroecologia; trabalho; dendê; sustentabilidade; renda.

Abstract:
The article aims to identify aspects of public policies for the promotion of biodiesel production that impact the daily lives of family farmers in northeast Pará. In this location the ecological basis of agriculture is still heavily practiced, focusing on food production and family reproduction. They were conducted 100 semi-estrutudas interviews with farmers PNPB inserted into the actions of the Northeast Pará communities The implementation of the National Program for Biodiesel Production and Use-PNPB introduces this environment principles linked to production of agribusiness mindset on behalf of increased income generation of rural population. Consequently, it creates a new order in the relationship work, income and environment. The study shows that farmers face the dilemma of abandoning the concepts related to agroecology forced to adopt practices required by the biofuel market.
Keywords: Agroecology; work; dendê; sustainability; income.

Introdução

Os fatores econômicos, ambientais e sociais estão alterando a lógica da matriz energética no mundo. Segundo Sachs (2007), o século começa com uma nova revolução energética onde três fatores impactam sobre o uso cotidiano do petróleo: a proximidade do pico de produção, a pressão dos danos ambientais sobre o uso de combustíveis fósseis, a competição acirrada pelo petróleo sendo capaz de gerar guerras longas e caras para os países envolvidos. Nesse contexto, a energia oriunda da utilização da biomassa vem ganhando espaço. As tecnologias de produção estão expandindo as matrizes energéticas, apresentando novas fontes renováveis com qualidade superiores e custos inferiores. O grande entrave está no fato de que nenhuma das energias alternativas oferece, por enquanto, vantagens econômicas claras com relação ao petróleo e seus derivados. Por outro lado, as questões ambientais vêm atuar com mais força, principalmente no que se refere à crise relacionada com as mudanças climáticas.

O Brasil tornou-se nos últimos anos um ator internacional decisivo no atual processo que está contribuindo com a redução do uso do petróleo. Na verdade o Brasil já atua no desenvolvimento de fontes renováveis de energia como o uso da biomassa desde o inicio do século passado (ABRAMOVAY, 2007). Nesse papel pioneiro o Brasil investiu todos os esforços na produção do etanol originário da cana de açucar, através do programa Pró-Alcool que lançado em 1975. Mas essa cultura, da forma que é trabalhada no país, se apresenta de forma totalmente insustentável pois tem como a base produtiva a monocultura, o uso maciço de agrotóxicos, relações penosas e até análogas entao trabalho escravo, apropriação indevida de terras dos camponeses, tudo isso somado a um enorme passivo ambiental (poluição da água, do solo e do ar).

Em 2004 foi idealizado o Programa Nacional de Produção de Biocombustíveis (PNPB), visando minimizar os entraves ligados a produção do etanol. O programa pretende construir um arranjo que una os aspectos social, econômico e produtivo .A ação foi elaborada com base no estudo elaborado por um grupo de trabalho interministerial criado pela Casa Civil, o objetivo é produzir combustível a partir de outras matrizes além da cana de açúcar e somado construção de fatores de desenvolvimento rural já descritos acima.

O nordeste paraense

Até o século XIX o Nordeste Paraense utilizava como fonte de geração de renda os recursos naturais existentes. Os aglomerados urbanos se desenvolveram a partir da abertura de estradas pelo interior do Pará, principalmente a ferrovia Belém-Bragança, mas também havia o extrativismo como principal atividade produtiva. A partir do aumento populacional das vilas e pequenas cidades a região começou a investir na agricultura familiar, resultando na diminuição das atividades extrativistas, o que constituiu umas das mais fortes relações campesinas da Amazônia. “O nordeste do Pará, que compreende as microrregiões de Bragantina, Guajarina e do Salgado - onde, no final do século XIX, se formara o primeiro e mais significativo campesinato da Amazônia - foi um dos mais trabalhados pelas forças políticas conservadoras do estado” (HÉBETTE; MOREIRA, 2004, p. 125).

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário-MDA (2013), a mesorregião é composta por 20 municípios: Abel Figueiredo, Aurora do Pará, Bujaru, Cachoeira do Piriá, Capitão Poço, Dom Eliseu, Garrafão do Norte, Ipixuna do Pará, Irituia, Mãe do Rio, Nova Esperança do Piriá, Ourém, Paragominas, Santa Luzia do Pará, São Miguel do Guamá, Tomé-Açu, Ulianópolis, Concórdia do Pará, Rondon do Pará e São Domingos do Capim. A população total do território é de 734.545 habitantes, dos quais 353.352 vivem na área rural,
o que corresponde a 48,10% do total. Possui 23.542 agricultores familiares, 16.204 famílias assentadas, 26 comunidades quilombolas e 8 terras indígenas. Seu IDH médio e de 0,65. A agricultura nesta região é baseada no sistema conhecido como de corte e queima e é definido como “aquele que é feito a partir da abertura de clareiras, onde a área é cultivada em curtos períodos, menores que o pousio”. NOVAES & MURRIETA (2008)

> (...) uma estratégia de manejo de recursos, onde os campos são rotados de forma a explorar o capital energético e nutritivo do complexo natural solo-vegetação da floresta, muitas vezes constituindo a única fonte de nutrientes para as roças. A agricultura de corte e queima é uma adaptação altamente eficiente às condições onde o trabalho, e não a terra é o fator limitante mais significativo na produção agrícola (BOSERUP,1965).

Na literatura o sistema corte queima pode ser identificado com diversos nomes, mas o estudioso vem adotando o termo agricultura itinerante. O uso do fogo não está necessariamente atrelado ao pousio e a mudança de área, dependendo da cultura e do

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tamanho da propriedade essas etapas podem ser adotadas ou não. A prática permite a gerencia total das etapas do sistema produtivo aos agricultores que residem em localidades sem acesso as condições de preparo de solo mecanizado e/ou sem recursos econômicos para adquirir maquinários e insumos vinculados produção mecanizada, mesmo com as dificuldade e com os danos causados ao meio ambiente em muitos caos o “corte e queima” permite, mesmo que de forma precária, a produção de alimentos básicos. Há vários impactos negativos nessa prática: a alta degradação do solo, a perda da biodiversidade, desmatamento, fortalecimento do efeito estufa e a acidentes decorrentes da falta de cuidado no uso do fogo. Mesmo assim, a região estudada tem o fogo como importante ferramenta na produção, sua utilização é histórica, tem raízes nos cultivos indígenas. Grande parte dos problemas está vinculado aos pecuaristas utilizam rotineiramente o fogo para a limpeza e renovação das pastagens que ocupa imensas.

A ausência ou a pequena utilização de insumos externos exige a adoção de tecnologias que primem pela ciclagem de energia dentro do sistema, aproveitando ao máximo os recursos naturais e utilizando-os com conhecimento adquirido no cotidiano e observação dos sinais da natureza. Isso faz com que toda carga sociocultural venha da relação homem natureza e do conhecimento passado de geração em geração através da prática.

A partir da década de 90 a região começou a ser beneficiada com diversas políticas de incentivo para o fortalecimento da agricultura. Em 1980 houve a tentativa de expandir o cultivo de dendê na região, algumas industrias se instalaram e começaram a produzir o óleo de palma para a exportação, esse é um dos fatores que fez com que os agricultores do nordeste paraense tivessem grande interesse em investir na cultura, pois aí a venda é certa!

Impactos do pnpb
O programa possui abrangência nacional, envolve diversas matrizes produtivas capazes de abastecer a industria de óleo para a produção de biodiesel (pinhão manso, mamona, soja, dendê, girassol). A idéia central é que os agricultores familiares produzam a materia prima e comercializem diretamente para a indústria, gerando renda e garantindo mercado. No norte do Brasil a única região em que os agricultores se inseriram no PNPB foi no nordeste paraense. Em 2012, 800 familias estavam envolvidas no programa e integradas as empresas localizadas na região, já em 2014 o governo falava de 13 mil familias envolidas. O certo é que os numeros não são precisos, em documento do MDA agricultores integrados ao programa na região norte aparece como indefinido, o que dificulta muito o monitoramento do sucesso da ação. Os agricultores familiares estão acostumados a cultivar roças pequenas (em torno de 1 a 2 ha) e diversificadas, com produtos voltados para alimentação e sem o uso de agrotóxicos.

O PNPB obriga através de contrato que a área produtiva do dendê seja de 10 hectares, utilizando insumos como agrotóxicos e fertilizantes sintéticosdo dendê outros . Certo que as grandes áreas produtivas de dendê podem diminuir a produção de alimentos, inserir o agrotóxico e os fertilizantes sintéticos na rotina dos agriculturas familiares, causar danos a saúde das familias além de impactos negativos ao meio ambiente.

A comercialização ocorre com grandes coporações do mercado de combustíveis que através de um contrato garante a compra do dendê. Essa relação é novidade, pois nunca houve uma coesão social entre as empresas e os agricultores familiares. Há dúvidas se as empresas ligadas a lógica capitalista e de produção do agronegócio serão realmente parceiras da agricultura familiar nessa conjuntura.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodologia
O estudo visou analisar os anseios e a economia das famílias para saber se a ação estava realmente aumentando a renda dos agricultores e como está sendo a incorporação do cultivo do dendê no cotidano do estabelecimento familiar. O estudo foi realizado em parceria com a ONG Instituto Floranativa que já vem realizando esse trabalho em 5 comunidades do nordeste paraense.

A ONG acompanha um total de 200 agricultores integrados ao programa e que comercializam o dendê para a empresa Biopalma Vale. Desse universo, entrevistei 100 famílias, utilizando um questionário semi-estruturado e analisei adotando a metodologia de análise econômica criada pelo Laboratório Socioambiental Araguaia - Tocantins da Universidade Federal do Pará. (renda, trabalho empregado, fluxo monetário) além das expectativa desses agricultores, seus anseios e suas esperanças.

A base teórica utilizada para a análise do trabalho foi Chyanov e para que as especificidades do grupo fosse preservada os entrevistados foi aplicada a metodologia da tipologia, assim foram encontrados 2 tipos.

Tipo 1: tem sua reprodução familiar garantida por recursos gerados a partir de atividades não agrícolas, ou que não dependem do estabelecimento familiar (doações governamentais, aposentadorias, venda de diárias, assalariamento). Outras características do tipo são: baixa disponibilidade de mão de obra devido ao pequeno número de membros da família residentes no lote, aquisição grande parte dos alimentos nos comércios da região o que mostra uma redução dos cultivos agrícolas ligados a produção dos gêneros alimentícios. O tipo 1 apresenta família pequenas variando de 1 a 5 membros, sendo que grande parte desses são compostos por crianças (pessoas abaixo de 14 anos e em idade escolar) e/ou idoso já aposentados, o que impacta diretamente na redução da disponibilidade de trabalho. Para esse grupo a área média dos estabelecimentos familiares é de 29 hectares.

Tipo 2: tem a reprodução familiar garantida pela comercialização de itens cultivados no lote, os principais produtos são: farinha de mandioca, pimenta do reino (compõe 87% da renda total), açaí, cupuaçu e maracujá. Também há cultivos não direcionados ao mercado como o arroz, feijão, hortaliças, pequenas criações e parte da mandioca são utilizados para alimentação. Neste grupo encontramos famílias maiores compostas por 5 a 9 membros residentes nos lotes, existe força de trabalho suficiente para manter o sistema produtivo, sem a contratação de trabalhadores externos. Em 100% dos casos não há trabalho fora ao lote, mesmo assim a maior parte dos agricultores recebe o auxilio bolsa família, o valor do benefício apresenta a média de 112 reais/família. A área média das propriedades é de 62 hectares.A análise econômica envolve planilhas que geram graficos sobre a realidade econômica das famílias mostrando a quantidade de trabalho disponível X quantidade de trabalho empregado nas atividades da família, renda gerada por cada atividade, fluxo monetário (renda-custo) mostrando se os valores gerados são capazes garantir a reprodução familiar.Também há no questionário perguntas relacionadas com as expectativas e estratégias dos agricultores que se inseriram no PNPB.

Resultados e discussões
As entrevistas mostraram que os agricultores não tem clareza do que é o programa e de qual o compromisso assumido com a empresa no momento da assinatura do contrato. Em 95% dos questionários os agricultores afirmaram não lembrar do que constava no contrato, só sabendo que eles tinham que vender o dendê para a empresa e que esta pagaria o "um

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

valor" para o produto. Não foi detalhado para a comunidade os valores do produto, a questão do compromisso com a quantidade que deve ser entregue no prazo de 12 meses (com base nas pesquisas sobre a cultura a empresa determina a quantidade a ser colhida e esse quantia é colocada no contrato). A assistência técnica fornecida pela empresa para acompanhar as família não possui nenhum vinculo com as lógicas produtivas da agricultura familiar, os técnicos não olham o lote como um todo, só a foco no cultivo do dendê. Há o obrigatoriedade do uso de agrotóxicos e fertilizantes, como isso não faz parte do cotidiano dos lavradores, em muitos casos eles não executam as demandas repassadas pelos técnicos e usam de forma incorreta, parte dos insumos (principalmente fertilizantes) nas lavouras ligadas a produção de alimento (mandioca, arroz, feijão e milho). Todos os agricultores disseram que entraram em 2010 no programa, visando melhoria de qualidade de vida e aumento de renda, em 2012 essas expectativas ainda não tinham se tornado realidades, mas eles ainda tem confiança que o dendê irá trazer desenvolvimento para a região. Para os agricultores do tipo 1 -verificamos que as familias já não praticam mais a agricultura e que o cultivo do dendê trás grande penosidade do trabalho obrigando a contração de mão de obra para a manutenção precária da atividade. Há baixa produtividade e por isso a renda gerada com o dendê é baixa.Os agricultores dependem do trabalho assalariado, bolsa família e/ aposentadorias. Para os agricultores do tipo 2 que tem forte vinculo da atividade agrícola o dendê não trouxe grandes vantagens, pois a farinha de mandioca e a pimenta do reino apresentavam um valor de venda muito maior no mercado.

Há forte risco de contaminação ambiental e redução das práticas agroecológicas com a inserção de agrotóxicos e fertilizantes no sistema de cultivo de ambos os tipos.

Conclusões

O PNPB não está gerando renda e fortalecendo a agricultura familiar no nordeste paraense.A relação com as empresas é desigual, essas compram o produto a um preço baixo e alcançam as vantagens fiscais na venda do biodiesel para a Petrobrás. A política foi elaborada com base nas lógicas produtivas do agronegócio obrigando a implantação de grandes áreas de dendê o que garante a insustentabilidade ambiental e social.

Referencias bibliográficas

Abramovay R & Magalhães R (2007) Acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel. Parceria entre grandes empresas e movimentos sociais. São Paulo: textos de discussão para a FIPE v. 6, 2007.

Boserup E (1965). The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure. London: g. allen and unwin.

Chayanov A(1974).La organización de la unidad económica.Nueva visión. buenos aires.

Hébette J &Moreira E (2004). A macha do trabalhador do campo rumo à cidadania: domínio da terra e estrutura social no pará. in: Hébette, j. (org.). Cruzando a fronteira: 30 anos de estudo do campesinato na amazônia. Belém: EDUFPA.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário (2010). Cartilha de apresentação do programa nacional de produção e uso de biocombustíveis. Brasília, DF:disponível em: <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/nsmail.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2014.

Novaes N ; Murrieta, R & Adams C (2008). Agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. Belém, PA: boletim do Museu Emílio Goeldi ciências humanas.

Sachs, I (2007). A revolução energética do século xxi. Estud. av, São Paulo, v. 21, n. 59, abr. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0103-40142007000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 fev. 2014.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-574 Sustentabilidad ecológica de secuencias de doble cultivo bajo dos manejos en La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina

Chamorro, Adriana M.[(1)], Silvina I. Golik[(2)], Rodolfo Bezus[(1)], Andrea E. Pellegrini[(3)].

[(1)] Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, [(2)] Curso Cerealicultura, [(3)] Curso Edafología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.
chamorro@agro.unlp.edu.ar, silvinagolik@yahoo.com.ar, bezus@agro.unlp.edu.ar, aepellegrini@hotmail.com

Resumen
El avance de la soja en su modalidad trigo/soja en el área de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina, hace necesaria la valoración de distintas alternativas de producción agrícola. En una primera aproximación, el objetivo de este trabajo fue evaluar en términos comparativos, la sustentabilidad ecológica de las secuencias avena/soja, cebada/soja, colza/soja y trigo/soja producidas bajo dos manejos: el "manejo promedio", usado por la mayoría de los productores de la zona, y un "manejo de mayor uso de insumos", también utilizado en la zona. La utilización de indicadores biofísicos permitió identificar a la secuencia cebada/soja como la de mayor sustentabilidad ecológica entre las cuatro secuencias evaluadas. También permitió observar cambios en la sustentabilidad ecológica al modificar el uso de insumos y detectar al balance de nutrientes como un aspecto importante a mejorar asociado a la eficiencia energética, siendo necesario buscar maneras poco intensivas en el uso de la energía para restituir los nutrientes.
Palabras-clave: eficiencia energética; eficiencia de uso del agua; impacto por uso de plaguicidas; balance de nutrientes; contribución a la materia orgánica del suelo.

Abstract: The advance of soybean in their wheat/soybean modality in the area of influence of La Plata, Buenos Aires, Argentina, requires the evaluation of alternative production. In a first approach, the aim of this study was to assess in comparative terms, the ecological sustainability of the oat/soybean, barley/soybean, rapeseed/soybean and wheat/soybean sequences produced under two managements: the "mean management", used by the most of farmers in the area, and a "management increased use of inputs", also used in the area. The use of biophysical indicators allowed us to identify barley/soybean sequence as the largest ecological sustainability among the four sequences evaluated. It also allowed us to observe changes in ecological sustainability due to alteration in the use of inputs. Nutrient balance was detected as an important factor to improve in association with energy efficiency, being necessary to seek some less intensive ways to use the energy to restore nutrients in these crops.
Keywords: energy efficiency; water use efficiency; pesticide use impact; nutrients balance; contribution to soil organic matter.

Introducción

El sector agropecuario argentino ha experimentado significativos cambios en las últimas décadas, relacionados con la fuerte expansión del cultivo de la soja (*Glycine max* (L.) Merr) y su paquete tecnológico, que han dado en llamarse "sojización" y "pampeanización", conduciendo un creciente deterioro ambiental, concentración económica, exclusión social y pérdida de soberanía alimentaria (Pengue, 2004). El área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, principalmente el partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires, Argentina, se caracteriza por ser de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

producción mixta (agrícola-ganadera), por lo cual, la soja se ha difundido más lentamente, pero no queda exenta a esta problemática. Con el fin de evitar o minimizar los problemas ambientales y sociales asociados al monocultivo sojero se considera necesario generar información local que permita incluir a este cultivo de manera más racional en los esquemas productivos zonales. Una primera aproximación implica evaluar, comparativamente, distintas secuencias que incluyan la soja pero que permitan incrementar la diversidad de cultivos en los sistemas de producción.

Una forma generalizada de producir soja en la Argentina es como "soja de segunda", es decir, sembrada inmediatamente después del cultivo antecesor sin mediar un período de barbecho. El cultivo antecesor en este planteo, tradicionalmente es el trigo (*Triticum aestivum* L.), pero existen otros cultivos que pueden cumplir la misma función, por ejemplo avena (*Avena sativa* L.) o cebada (*Hordeum distichum* L.), que también son cereales, o también la colza (*Brassica napus* L.) que es una oleaginosa. Un secuencia agrícola, en la zona de La Plata, puede completarse incluyendo también otros cultivos como girasol (*Helianthus annuus* L.), maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L. (Moench)) y también trigo, lo que favorecería un incremento de la biodiversidad necesaria para reforzar las funciones del agroecosistema (Suso et al., 2013). Con este objetivo se iniciaron ensayos en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (UNLP) evaluando secuencias de cultivos de 4 años. Como el comportamiento de los cultivos y sus efectos sobre los agroecosistemas, no sólo dependen del ambiente sino también de cómo se realicen, también se condujeron bajo dos tipos de manejo identificados en el área a través de entrevistas a productores y técnicos de la zona.

Basados en una definición de la agricultura sustentable como aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan (Sarandón *et al*., 2006), en este trabajo se pretendió avanzar en la evaluación de la dimensión ecológica de la misma con los resultados disponibles hasta el momento, que son los dos primeros cultivos de las rotaciones planteadas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar en términos comparativos, a través de distintos indicadores biofísicos, la sustentabilidad ecológica de las secuencias avena/soja, cebada/soja, colza/soja y trigo/soja producidas bajo dos manejos en La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Metodologia

Los datos utilizados para la evaluación provinieron de dos ensayos a campo llevados a cabo en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (34º 5´ S, 57º 57´ O) en las campañas 2011-12 y 2012-13. En los mismos se evaluaron las secuencias de cultivo: avena/soja, cebada/soja, colza/soja y trigo/soja. Las distintas secuencias fueron manejadas bajo dos modelos de producción existentes en el área, que se conocieron a través de entrevistas a productores y técnicos que se desempeñan en la zona. Un manejo es el utilizado por la mayor parte de los productores de la zona, identificado como "manejo promedio", el otro es un "manejo de mayor uso de insumos", que es implementado por un menor número de productores, que se caracteriza por, precisamente, aplicar habitualmente una mayor cantidad de insumos a sus cultivos, principalmente en forma de fertilizantes y fungicidas, y obtener, habitualmente, mayores rendimientos en las cosechas. Se utilizaron cinco indicadores para evaluar la sustentabilidad ecológica: dos relativos a la calidad del suelo (balance de nutrientes y contribución a la materia orgánica del suelo) por considerarse la base de la producción agrícola, uno relativo a la biodiversidad (impacto por uso de plaguicidas) y dos relativos a otros dos recursos importantes para los agroecosistemas, la energía (eficiencia energética)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

y el agua (eficiencia de uso del agua). Se realizó el balance de nutrientes (BN) para N, P y S. Para la extracción de los nutrientes se consideró su concentración en los granos y los rendimientos alcanzados por cada cultivo. Los aportes a través de fertilizantes se calcularon según la dosis aplicada y el grado técnico de cada formulación. Se estimó el aporte de nitrógeno en soja por la fijación simbiótica. Para el cálculo del indicador se utilizó el porcentaje de restitución de nutrientes. Para calcular el índice "contribución a la materia orgánica (M.O.) del suelo" (CMOS) se consideró el valor de materia seca aportado por cada cultivo como rastrojo. Debido a que los cultivos incluidos en las secuencias tienen diferentes calidades de rastrojo, se afectó los respectivos volúmenes por el valor de la relación carbono:nitrógeno correspondiente a cada uno dividido por 100 considerándose, por lo tanto, como un indicador adimensional. Se le dio relevancia a una relación carbono:nitrógeno alta ya que, si bien produce una mayor lentitud en la degradación del rastrojo, también determina a largo plazo la producción de materia orgánica más estable. Para evaluar el riesgo asociado al uso de plaguicidas se utilizó el "coeficiente de impacto ambiental de plaguicidas" (CIAP), desarrollado por Kovach *et al.* (1992). Este índice es útil sólo en términos comparativos ya que en su construcción, las variables utilizadas por el método se convierten a factores que asumen valores de 1, 3 ó 5 y se introducen en una fórmula para generar el CIAP. Se compone además de tres componentes (el riesgo para el trabajador rural, el riesgo para el consumidor y el riesgo ambiental) y el método asigna el mismo peso a los tres. La eficiencia energética (EE) se calculó como la relación entre la salida de energía como rendimiento para cada secuencia y las entrada de energía necesaria para su producción. El ingreso de energía se calculó según la cantidad de labores e insumos usados, incluyendo la energía directa (combustible) y la energía indirecta asociada a la fabricación de los insumos utilizados. La salida de energía para cada producto se calculó relacionando su rendimiento con su contenido energético. La eficiencia de uso del agua (EUA) se calculó como la relación entre el rendimiento de cada cultivo en la secuencia y las precipitaciones ocurridas durante el barbecho y el ciclo de los mismos. Los datos fueron procesados por el análisis de la varianza usando la prueba de Tukey ($P<0,05$) para la separación de medias. Dado que el objetivo es comparativo entre las secuencias de doble cultivo bajo estudio, para cada indicador se establecieron cinco clases tomando como referencia el rango de valores obtenidos en el ensayo. En todos los casos se asignó el mayor valor a la situación más deseable, es decir, una mayor reposición de nutrientes, una mayor eficiencia energética, un menor impacto por uso de plaguicidas, una mayor eficiencia de uso del agua y una mayor contribución a la materia orgánica del suelo.

Resultados y discusiones

En la Tabla 1 se presentan los valores obtenidos para cada indicador en las distintas secuencias y manejos. Se observaron mayores diferencias entre secuencias de cultivos que entre manejos. Los manejos responden a los implementados por los productores de la zona, y si bien permiten la obtención de márgenes económicos relativamente diferentes, el incremento en los insumos aplicados al igual que el de los rendimientos obtenidos fue relativamente bajo (datos no mostrados). Los valores de EE obtenidos resultaron realmente altos por la elevada producción alcanzada debido a las buenas condiciones climáticas de los dos años analizados. A pesar de esto, la EUA fue relativamente baja porque en 2013 se produjo una lluvia excepcional que no fue capitalizada a través de una mayor producción. El CIAP fue más alto que valores reportados previamente por Chamorro & Sarandón (2012) para las mismas secuencias producidas en Tres Arroyos (Buenos Aires, Argentina) y se asoció principalmente a un mayor uso de insecticidas en la soja. Los BN fueron negativos para los tres nutrientes considerados en todos los cultivos y manejos, con un rango de reposición de los mismos de entre el 40 y 60%. La CMOS fue elevada debida a los altos volúmenes de rastrojo que registraron un rango de 10000 a 15000 $kg.ha^{-1}$.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La categorización de estos indicadores y su aplicación simultánea en la evaluación de la sustentabilidad ecológica se observa en la Figura 1. En ambos manejos la secuencia cebada/soja registró el mejor comportamiento distinguiéndose por presentar los mejores valores de CIAP, EE y EUA. Por su lado, la secuencia de menor sustentabilidad ecológica fue colza/soja, compuesta por dos oleaginosas, de menor productividad, lo que explicaría sus bajas EE y EUA, con menor aporte de rastrojos y de menor relación C:N, resultando en una menor CMOS, y en la que usó distintos herbicidas, de mayor impacto sobre todo en el manejo de mayor uso de insumos, incrementando el CIAP.

TABLA 1. Valores de los indicadores usados para la evaluación de sustentabilidad de cuatro secuencias de doble cultivo en La Plata, provincia de Buenos Aires (Argentina), producidas bajo dos manejos. Valor de P para el ANOVA de cada indicador.

	EE (MJ de salida.MJ de entrada^{-1})	EUA (kg.ha^{-1}.mm^{-1})	CIAP (adimensional)	BN (%)	CMOS (adimensional)
		Manejo promedio			
Avena/soja	12,7	8,61	84,78	51,2	8296
Cebada/soja	15,0	11,35	59,96	48,5	8582
Colza/soja	12,5	6,38	71,01	49,0	5739
Trigo/soja	13,2	9,65	84,78	43,7	9090
		Manejo de mayor aplicación de insumos			
Avena/soja	11,5	9,08	85,37	55,1	7195
Cebada/soja	14,5	12,31	85,37	51,3	7615
Colza/soja	9,4	6,88	131,38	59,4	6909
Trigo/soja	13,6	10,80	104,32	44,6	9285
Secuencia	P=0,0000	P=0,0000	P=0,0000	P=0,0000	P=0,0000
Manejo	P=0,004	P=0,02	P=0,0000	P=0,0000	P=0,01
Sec x Man	P=0,009	n.s.	P=0,0000	P=0,002	n.s.

EE: eficiencia energética, EUA: eficiencia de uso del agua, CIAP: coeficiente de impacto ambiental de plaguicidas, BN: balance de nutrientes, CMAS: contribución a la materia orgánica del suelo.

Llamativamente, la tendencia de las distintas secuencias de cultivo fue de mejorar su sustentabilidad ecológica cuando se produjeron bajo el manejo de mayor aplicación de insumos, lo que se registró en distintos indicadores según la secuencia (Tabla 1, Figura 1), pero la EE, en casi todos los casos, se redujo y se incrementó el riesgo por el uso de plaguicidas. El balance de nutrientes pareció ser el aspecto más débil en todas las secuencias de cultivos analizadas. Se consideró al N fijado simbióticamente como parte de la reposición, pero la reposición de nutrientes vía fertilización fue casi nula en la soja, y en los cultivos de invierno varió entre 23 y 46% en el manejo promedio y entre 25 y 51% al aumentar la aplicación de insumos. En ambos manejos se plantea una situación de insustentabilidad asociada a la degradación del suelo como base de la producción. Fue muy claro el cambio operado en la secuencia colza/soja que, al recibir mayor fertilización, si bien mejoró el BN redujo fuertemente su EE, aspecto mencionado previamente por Iermanó & Sarandón (2009). Considerando que el N es el principal nutriente aportado como fertilizante y a la vez el de mayor costo energético, es importante buscar alternativas para mejorar los aportes a través de la fijación biológica en la soja, como también la posibilidad de incrementarla, por ejemplo, a través del uso de leguminosas como cultivos acompañantes en el cultivo de invierno. En el marco de una rotación más larga, la inclusión de cultivos de cobertura cumpliría una importante función, no sólo en el manejo de los nutrientes sino también por su aporte a la mejora de las propiedades físicas, microbianas y bioquímicas del suelo, su contribución en el manejo de las malezas a través de la supresión, y en el manejo de plagas brindando alimento alternativo a las mismas o refugio a sus enemigos naturales, su aporte en la mejora de la economía del agua y, en definitiva, una reducción de los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

aportes de insumos a través del incremento de la biodiversidad como base para reforzar las distintas funciones ecológicas de los agroecosistemas (Ruffo y Parsons, 2004; Suso *et al.,* 2013)

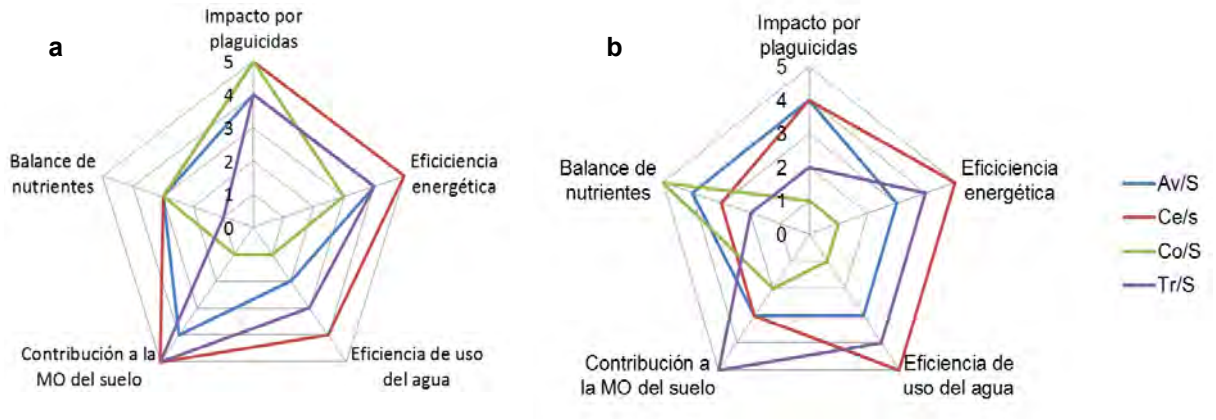


FIGURA 1. Representación gráfica de cinco indicadores de sustentabilidad ecológica comparativa para cuatro secuencias de doble cultivo producidas bajo el manejo promedio (a) y bajo el manejo de mayor aplicación de insumos (b) en La Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Av: avena, Ce: cebada, Co: colza, Tr: trigo, S: soja.

Conclusiones

La utilización de indicadores biofísicos permitió identificar a la secuencia cebada/soja como la de mayor sustentabilidad ecológica entre las cuatro secuencias evaluadas. También permitió observar, comparativamente, los cambios operados en la sustentabilidad ecológica cuando se modifica el uso de insumos y detectar al balance de nutrientes como un aspecto importante a mejorar en asociación con la eficiencia energética, siendo necesario buscar maneras poco intensivas en el uso de la energía para restituir los nutrientes. Se plantea mejorar la fijación biológica del nitrógeno como principal nutriente responsable del costo energético de la fertilización.

Referencias bibliográficas

Chamorro AM & SJ Sarandón (2012) Cambios en el uso de la tierra por la actividad agrícola: la necesidad de su evaluación para disminuir su impacto ambiental. I Jornadas Nacionales de Ambiente Tandil, Buenos Aires, 31 de octubre al 2 de noviembre. Libro de Trabajos completos: 447-461.

Iermanó MJ & SJ Sarandón (2009) ¿Es sustentable la producción de agrocombustibles a gran escala? El caso del biodiesel en Argentina. Revista Brasileira de Agroecologia 4(1):4-17.

Kovach J, C Petzoldt, J Degni & J Tette (1992). A method to measure the environmental impact of pesticides. Disponible en: http://www.nysipm.cornell.edu/publications/EIQ/. Último acceso: julio de 2012.

Pengue W (2004) Producción agroexportadora e (in)seguridad alimentaria: El caso de la soja en Argentina. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 1:46-55.

Ruffo ML & AT Parsons (2004) Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas. Informaciones Agronómicas del Cono Sur (INPOFOS) 21:13-15.

Sarandón SJ, MS Zuluaga, R Cieza, C Gómez, L Janjetic & E Negrete (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Agroecología 1: 19-28.

Suso MJ, R Bocci & V Chable (2013) La diversidad, una herramienta poderosa para el desarrollo de una agricultura de bajos-insumos. Ecosistemas 22:10-15.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-581 Almacenamiento de carbono en arreglos agroforestales asociados con café (C*offea arabica*) en el sur de Colombia

Gustavo Vega Orozco, Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano – Grupo de Investigación Yamboró, gvega60@misena.edu.co
Claudia Mercedes Ordoñez, Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano – Grupo de Investigación Yamboró, clmechas24@gmail.com
Juan Carlos Suarez, Universidad de la Amazonia, juansuarez1@gmail.com

Resumen
Se calculó la cantidad de carbono almacenado en cuatro tipologías de sombra en sistemas cafeteros del sur de Colombia: Alta densidad de árboles con sombra diversificada (AltaDens), Guamo en alta densidad (Guam.Ad), Nogal en alta densidad (Nog.Ad), Plátano con baja diversidad (Plat.Bdiv), Sombra compleja diversificada (ComDiv), mediante el uso de ecuaciones alométricas para medición biomasa; el estudio se desarrolló entre Junio y Diciembre de 2012. Las tipologías con mayor tasa de almacenamiento de carbono fueron: Com.Div y Guam.Ad con 84,37 y 58,11 Mg de C ha^{-1} respectivamente. Las tipologías Alta. Dens y Guam.Ad presentaron menor tasa de almacenamiento de carbono. Se encontró relación entre el % de cobertura de las tipologías y el aumento en la acumulación de carbono; es decir, los sistemas con mayor diversificación presentaron mayores valores de acumulación de carbono.
Palabras Claves: agroecosistemas cafeteros; cambio climático; ecuaciones alométricas; diversidad de árboles.

Abstract:
High density with diversified shade trees (AltaDens), high density Guamo (Guam.Ad), Walnut high density (Nog.Ad): the amount of carbon stored in four types of shade coffee systems in southern Colombia was calculated Banana with low diversity (Plat.Bdiv), complex diversified Shadow (ComDiv) using allometric equations for biomass measurement; The study was conducted between June and December 2012. The types with the highest rate of carbon storage were Com.Div and Guam. Ad with 84.37 and 58.11 Mg C ha-1 respectively. Typologies Alta. Dens and Guam. Ad had lower rate of carbon storage. Relationship between the % coverage of the types and increasing carbon accumulation was found; more diversified systems had higher values of carbon accumulation.
Keywords: coffee agro-ecosystems; climate change; allometric equations; tree diversity.

Introducción

Desde 1950, los seres humanos han transformado significativamente los ecosistemas debido a las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustiblepara mitigar los efectos causados por estos gases existen alternativas como el almacenamiento de los mismos en la biomasa arbórea (mediante la fotosíntesis) y en el suelos a través de la acumulación de materia orgánica (Ávila *et al.*, 2001; Segura *et al.,* 2002).

Según lo planteado la Agroforestería se convierte en una estrategia importante para el almacenamiento y captura de Carbono, la biodiversidad de especies arbóreas con potencial para ser asociadas en diferentes diseños agroforestales por ejemplo bosque protectores, barreras rompe vientos, arboles dentro de los cultivos (Farfán, 2012), el potencial de captura y almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales (12 y 228 ton^{-1} C ha^{-1}) (Andrade *et*

*al.*2003), se debe a que el carbono (elemental), depositado en follaje, tallos, sistema radicular y principalmente en tejido leñoso de troncos y ramas de los árboles.

Actualmente el secuestro de carbono mediante los bosques se ha convertido en un servicio ecosistémico reconocido a escala global, el cual puede ser valorado económicamente (Dzib, 2003). Ante esta nueva perspectiva, el objetivo del presente trabajo fue calcular la cantidad de carbono almacenado en arreglos agroforestales asociados con café en el sur de Colombia.

Metodología

El presente estudio se desarrolló en el departamento de Huila, municipio de Pitalito ubicado a los 01º 52' 03" de latitud norte y 76º 03' 23" de longitud oeste al sur Occidente de Colombia. La zona de vida según clasificación de Holdridge corresponde a bosque húmedo premontano (bh-PM), altura entre 1.200 a 1.500 m, temperatura entre 18 y 24 ^{o}C, precipitación total anual media de 1.200 mm. Las características ubican al municipio en el Ecotopo cafetero 319ª (Gómez *et al.,* 1991).

Se realizó un censo de árboles con (dap >10 cm) en 30 parcelas de café de cinco tipologías de sombra: a) Plátano con baja diversidad (Plat.Bdiv), b) Alta densidad de árboles con sombra diversificada (Alta.Dens), c) Nogal en alta densidad (Nog.Ad), d) Guamo en alta densidad (Guamo.Ad) y e) Sombra compleja diversificada (Com.Div), se creó una base de datos con variables dasométricas de cada individuo, (Schlegel *et al.,* 2001), los árboles fueron georreferenciados con dispositivo GPS Garmin Etrex HCX, luego los datos se descargaron en el software DNRGPS 6.0® y procesados en el software ArcGIS 10®.

Se estimó la biomasa de los individuo mediante la ecuación alométrica propuesta por Chave *et al.* (2005)para bosques tropicales y especies individuales, donde se utilizan las variables dap (diámetro a la altura del pecho) y densidad de la madera por especie (Zanne *et al.,* 2009). Los valores de biomasa se llevaron a lote y a total por tipología. Posteriormente se calculó al llevar la biomasa total a unidades de carbono mediante la ecuación propuesta por Segura *et al.,* (2002), CA = B * Fc. donde (CA): Carbono almacenado,(B): Biomasa total, (FC): Fracción de carbono que en este caso se utilizó 0,5 establecido por el Panel Intergubernamental de Cambio climático (IPCC).

Para el cálculo de la cobertura por tipología se determinó el área de copa de cada individuo a partir de los diámetros de copa. Se creó una base en el software ArcGIS 10® con las variables dasométricas para posteriormente generar los Buffer de copa con el área promedio como unidad de medida. Se utilizó el programa estadístico InfoStat V (2012) y se aplicó un análisis de varianza junto con la prueba de comparación LSD Fisher para determinar las diferencias en el almacenamiento de carbono por tipología evaluada.

Resultados y discusión

Durante el inventario forestal se registraron 38 especies, 22 familias y 1136 individuos, la familia Fabaceae fue la más representativa con 10 especies (50,48 %), en su mayoría individuos *Inga* sp. (349), y *Erythrina poeppigiana* (142). La tipología AltaDen presentó los mayores valores en las variables altura promedio (9,59 m), cobertura arbórea (55,69%) y densidad (87,65 individuos. ha^{-1}); entre tanto la tipología Guam.Ad registró el mayor dap (19,05 cm) y área de copa promedio (17,1 41 m^{2}); Nog.Ad mostró los mayores valores en área basal promedio y máxima (4,62 y 8,41 m^{2}.ha^{-1} respectivamente). Plat.Bdiv y Com.Div

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

no registraron valores superiores en ningunas de las variables de estructura vegetativa (Tabla 1).

TABLA 1. Estructura vegetativa por tipología de sombra.

Variables	Alta.Dens	Guam.Ad	Nog.Ad	Plat.Bdiv	Com.Div
Diámetro a la altura de pecho promedio (cm)	13,71	19,05	17,76	6,13	14,09
Área basal promedio (m^2 ha^{-1})	0,7	1,03	4,62	0,94	1,21
Área basal promedio máximo (m^2 ha^{-1})	1,84	2,8	8,41	2,21	4,92
Altura promedio (m)	9,59	6,32	8,02	3,15	2,97
Altura comercial promedio (m)	3,2	1,9	4,96	1,34	3,16
Área de copa promedio (m^2)	14,2	17,1	4,23	5,18	16,32
Cobertura arbórea (%)	55,69	50,16	13,23	12,07	42,86
Densidad (individuos por ha^{-1})	87,65	8,57	10,11	11,96	14,52

Las tipologías con mayor cantidad de biomasa y carbono almacenado fueron Com.Div y Guam.Ad con 84,37 y 58,11 Mg.ha^{-1} de C (Figura 1). Los datos de la presente investigación son similares para Com.Div donde predominan las especies de Cachingo (*E. poeppigiana*), respecto a lo encontrado por Albrecht *et al.,* (2003).

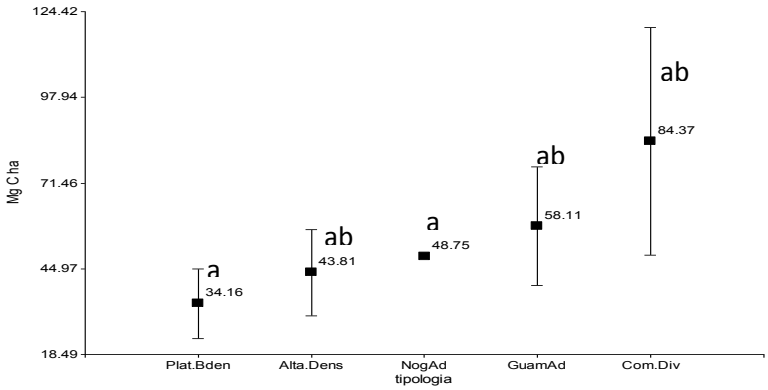


FIGURA 1. Cantidad de carbono almacenado por tipología según prueba de LDS Fisher ($P<0.05$).

El comportamiento en almacenamiento de carbono de las tipologías Alta.Dens, Nog.Ad, Guam.Ad y Com.Div (Figura 2) son superiores a lo reportado por Albrecht *et al.* (2003) en sistemas agroforestales con 95 Mg.ha^{-1} C, Para el mismo sistema Dixon *et al.,* (1993) reporta un potencial de captura de carbono de 34 Mg C ha^{-1},según Schroeder, (1994) el almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales de regiones semiáridas, subhúmedas, húmedas y templadas oscila entre 9, 21, 50, y 63 Mg C ha^{-1}, respectivamente, datos que se encuentran en el rango de las tipologías analizadas. (34,16 a 84,37 Mg C ha^{-1}) (Figura 2). La tipología Plat.Bdiv almacenó 34,16 Mg.ha^{-1}C superior a lo reportado por Brakas *et al.,* (2011) en Filipinas para sistemas multiestrato de banano *(Musa* spp.*)* + Árboles frutales los cuales almacenaron en biomasa aérea 13,6 Mg C ha^{-1} $año^{-1}$.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

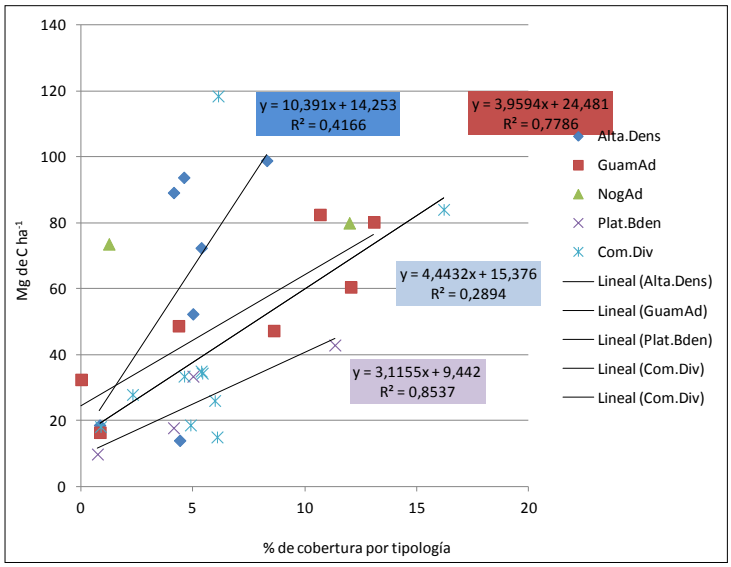


FIGURA 2. Relación entre carbono almacenado y el porcentaje de cobertura por tipología.

En el estudio se determinó el % de cobertura por tipología y su relación con el almacenamiento de carbono en la biomasa aérea (Figura 5). En general, el valor máximo de carbono se encontró en la tipología Com.Div (84,37 $Mg.ha^{-1}C$) con 42,86% cobertura arbórea, la mínima cantidad de carbono almacenada 34,16 $Mg.ha^{-1}$ C la presentó la tipología Plat.Bdiv con 12,07% cobertura. Por lo anterior es necesario considerar que las tasas de almacenamiento de carbono dependen de la edad y densidad de plantas, fertilidad, tipo de suelo y características del sitio (factores climáticos) y el manejo silvicultural al que se vea sometido el SAF (Brakas *et al.*2011; Dzib, 2003).

Conclusiones

Los arreglos agroforestales asociados al cultivo de café en el sur de Colombia presentaron un alto número de especies (2 a 10), representadas por *Inga* sp., plátano (*Musa* spp.) y Cachimbo (*E. poeppigiana)*, usadas por su morfología, rápido desarrollo vegetativo y diferentes servicios prestados como sombrío, leña, madera o frutales.

La presencia de las especies de mayor dominancia en los sistemas agroforestales estudiados se deben a los procesos de certificación y las políticas de la Federación Nacional de Cafeteros.

La incorporación de árboles a sistemas de producción de café en una estrategia para la generación de servicios ecosistémicos en el marco de mecanismos de desarrollo limpio, que pueden ser incentivados a través de bonos solidarios de carbono.

Referencias bibliográficas

Ávila, G., Jiménez, F., Beer, J., Gómez, M. & Muham- mad., I. (2001). Almacenamiento, fijación de carbono y valoración de servicios ambientales en sistemas agro-forestales en Costa Rica. En Agroforestria en las Amé- ricas Vol 8 No 30. PP. 32 - 35.

Andrade, J. & Ibrahim, M. (2003). ¿Cómo monitorear el secuestro de carbono en sistemas silvopastoriles? En: Revista Agroforestería de las Américas vol. 10. p 1-8.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Albrecht, A. & Kandji, S.T. (2003). Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 99:15–27.
Brakas, S.G. & Aune, J.B. (2011). Biomass and Carbon Accumulation in Land Use Systems of Claveria, the Philippines In: Carbon Sequestration Potencial of Agro- forestry Systems, Advances in Agroforestry, Volumen 8, 163 – 165. Norway.
Dixon, R.K., Winjum, J.K. & Schroeder, P.E. (1993). Conservation and sequestration of carbon: the potential of forest and agroforestry management practices. Glob. Environ. Change 3, 159–173.
Dixon, R.K. (1995). Agroforestry systems: sources or sinks of greenhouse gases? Agrofor. Syst. 31
Dzib, B.B. (2003). Manejo, secuestro de carbono e in- gresos de tres especies forestales de sombra en ca- fetales de tres regiones contrastantes de Costa Rica. Maestría en Agroforestería Tropical
Farfán, V. F. (2012). Arboles con potencial para ser in- corporados en sistemas agroforestales con café. Chin- chiná (Colombia): Cenicafe – Fondo Nacional del Café,
Farfán V., F., Baute B. & J. E. (2010) Efecto de la distri- bución espacial del sombrío de especies leguminosas sobre la producción de café Cenicafe 61(1):35-45.
Gómez,L.,Caballero,A.&Baldión,J.V.(1991).Ecotoposcafeteros. FederaciónNacionaldeCafeterosde Colombia.Santafé de Bogotá D.C.125 Pág.
Kang, B.T. & (1993). Alley cropping: past achievements and future directions. Agrofor. Syst. 23, 141–155.
Kumar B, M., Nair P, .K.R. Ramachandran (2011). Car- bon Sequestration Potencial of Agroforestry Systems, Advances in Agroforestry Volumen 8, XVIII, 310 p.USA
Lagemann, L. & Heuveldop, J. (1983). Characterization and evaluation of agroforestry systems: The case of Acosta-Puriscal, Costa Rica. In: Agro forestry Systems. 1:101-115. P 15.
Lozano, A. (2009). Acceso al crédito en el sector cafetero colombiano. Ensayos sobre Economía Cafetera, 25, 95 -121.
Segura, M. & Kanninen, M. (2002). Inventarios para es- timar carbono en ecosistemas forestales tropicales. En: Orozco, L. y Brumer, C. Inventarios forestales para bos- ques latifolliados en América Central. Turrialba: CATIE, 2002. P. 202-222.
Schroeder, P. (1994). Carbon storage benefits of agrofo- restry systems. Agrofor. Syst.Vol 27, 89–97. Netherlands.
Suárez, D.A. (2002). Cuantificación y valoración económica del servicio ambiental almacenamiento de carbo- no en sistemas agroforestales de café de la Comarca Yassica Sur, Matagalpa Nicaragua. Maestría en Educación para el Desarrollo y la Conservación, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

A4-584 Interacciones negativas entre enemigos naturales: importancia de la presencia de presas en los cultivos

Rocca, Margarita*; Rizzo, Estefanía; Sánchez, Norma; Greco, Nancy

CEPAVE (CCT La Plata CONICET-UNLP), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
Boulevard 120 e/ 60 y 64 – La Plata (1900), Bs. As., Argentina *mrocca@cepave.edu.ar

Resumen
Los enemigos naturales prestan un servicio ecológico a la agricultura ya que pueden limitar el crecimiento poblacional de las plagas. Cuando la densidad de éstas es muy baja, el canibalismo y la depredación intragremio (DIG) entre los depredadores se acrecientan. Nuestra hipótesis es que la intensidad del canibalismo y la DIG es máxima en ausencia de presas y las especies pueden coexistir cuando la densidad de la presa es suficiente. Se comparó el canibalismo de *E. connexa* (*Ec*) y *C. sanguinea* (*Cs*) sin y con áfidos, la DIG de una sobre la otra y *viceversa*, y para cada especie su canibalismo con la DIG por la otra. Tanto *Ec* como *Cs* realizaron canibalismo de sus huevos y larvas. La DIG fue asimétrica, siendo *Ec* el depredador intragremio más fuerte. En condiciones de muy baja densidad de presas, *Cs* podría ser excluida del cultivo. La coexistencia podría explicarse por la competencia por explotación o la utilización diferencial de los recursos de la planta en el espacio y/o en el tiempo.
Palabras clave: canibalismo; depredación intragremio, competencia intraespecífica; competencia interespecífica; coccinélidos; áfidos.

Abstract
Natural enemies provide an ecological service to agriculture since they can limit population growth of pests. When the density of pests is very low, the cannibalism and the intraguild predation (IGP) between predators are promoted. Our hypothesis is that the intensity of cannibalism and IGP is maximum in the absence of prey and decrease when the prey density increases and the species can coexist. We compared: the cannibalism of *E. connexa* (*Ec*) and *C. sanguinea* (*Cs*) with or without aphids, the IGP of one over the other and *vice versa* and, for each species, the ratio between its cannibalism with IGP caused by the other species. Both *Ec* and *Cs* performed cannibalism on their eggs and larvae. The IGP was asymmetric, being *Ec* the strongest intraguild predator. Under very low prey density conditions, *Cs* could be excluded from the crop. The coexistence could be explained by scramble competition or the differential use of plant resources in space and/or time.
Keywords: cannibalism; intraguild predation; intraspecific competition; interspecific competition; coccinellids; aphids.

Introducción
Los depredadores y parasitoides prestan un servicio ecológico para la agricultura ya que pueden limitar el crecimiento poblacional de los herbívoros, contribuyendo a reducir el daño causado por las plagas. El control que estos artrópodos ejercen sobre las plagas en los sistemas agrícolas depende de numerosos factores, tales como la amplitud de la dieta, la respuesta a la densidad de sus presas u hospedadores y la competencia intra e interespecífica que afecta su propio crecimiento poblacional. La persistencia de los depredadores en el sistema es deseable para un

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

control de la plaga sostenido en el tiempo. Esto depende de la presencia de presas, ya que cuando la densidad de éstas es muy baja o nula, la competencia entre los depredadores es máxima. Desde el punto de vista ecológico, la persistencia de la interacción depredador-presa depende de que la presa se encuentre en niveles aceptables de densidad.

Las comunidades de plagas y enemigos naturales están formadas por tramas tróficas complejas donde las especies están conectadas por múltiples enlaces (Holt & Huxel 2007). En la mayoría de ellas, los depredadores generalistas incluyen en su dieta a individuos de la misma especie y a otros depredadores (Straub & Snyder 2006). En el primer caso, la interacción se denomina canibalismo y en el segundo depredación intragremio (DIG). En la DIG dos consumidores que comparten un recurso son potenciales competidores y además uno consume al otro o ambos se consumen mutuamente (Polis et al. 1989). Estas interacciones de competencia son muy comunes en la naturaleza y tienen efectos positivos, negativos o neutros sobre el control biológico de plagas, pudiendo reducir la abundancia de uno de ellos hasta excluirlo del sistema, o resultar en la coexistencia de los competidores. Cuando hay un depredador fuerte y uno débil, la coexistencia es posible si este último posee una ventaja competitiva, por ejemplo realiza una más eficiente explotación del recurso. La presencia de varias especies de enemigos naturales es muy deseable, ya que pueden actuar sinérgicamente y ejercer mayor control, por lo cual es importante conocer los procesos que afectan su coexistencia en el cultivo.

Según el modelo de competencia de Lotka-Volterra, la coexistencia es posible si la competencia intraespecífica genera una influencia más fuerte que la interespecífica en el crecimiento de las poblaciones de ambas especies (Mills 2006). Considerando el canibalismo como competencia intraespecífica y la DIG como competencia interespecífica, si el primero es más fuerte que el segundo la coexistencia se hace más probable.

Eriopis connexa (Germar) y *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinellidae) son dos especies muy comunes en los predios del Cinturón Hortícola de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Ambas especies presentan un gran potencial para controlar áfidos (Michaud 2002), y se han registrado a lo largo del ciclo del cultivo de pimiento, consumiendo principalmente *Myzus persicae* y *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphidae). Según diversos estudios, el canibalismo y la DIG bidireccional son muy comunes en coccinélidos, sin embargo la intensidad del canibalismo y la intensidad y simetría de la DIG varía según las especies y la densidad de presas (Hodek & Evans 2012). Nuestra hipótesis es que la intensidad del canibalismo y la DIG es máxima en ausencia de presas y una especie puede excluir a la otra del cultivo. El canibalismo y la DIG decrecen cuando la densidad de la presa aumenta, es decir que en presencia de presas estas interacciones se relajan y las especies coexisten. Los objetivos fueron: comparar el canibalismo de *E. connexa* y *C. sanguinea* en presencia y ausencia de áfidos, comparar la DIG de una sobre la otra y *viceversa*, y comparar, para cada especie, su canibalismo con la DIG que le causa la otra.

Metodología

En laboratorio se establecieron colonias de *E. connexa* (Ec) y *C. sanguinea* (Cs) a partir de adultos colectados en cultivos de pimiento del Cinturón Hortícola de La Plata (35°00´S, 58°00´O). Las colonias fueron mantenidas en bioterios bajo condiciones constantes (25 ± 2 °C, 70 ± 10% HR y 16:8 h L:D), y todos los ensayos fueron realizados bajo estas condiciones. Adultos y larvas fueron criados separadamente en recipientes plásticos (15 cm largo, 15 cm ancho y 25 cm alto) cerrados con voile para permitir la ventilación, y alimentados con polen y *Ropalosiphon padi* (Hemiptera: Aphidae). Estos últimos fueron criados sobre plántulas de trigo. En cada recipiente con adultos se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

colocaron papeles como sustrato de oviposición. Las posturas fueron colectadas diariamente y mantenidas en cámaras de cría a 10 ± 1 °C. Los huevos utilizados en los experimentos tuvieron ≤ 10 días desde la oviposición y las posturas variaron entre 20 y 30 huevos. Las hembras adultas de 3 a 4 semanas de edad y las larvas fueron seleccionadas al azar de las colonias y ayunadas por 24 h, previo a la realización de los ensayos.

La unidad experimental fue un recipiente plástico donde se colocó una hoja de pimiento con el haz embebido en agar-agua, y en los tratamientos con presa se colocaron en el envés 250 individuos de *M. persicae*. Se evaluó el canibalismo y la DIG de una hembra adulta sobre: a) una postura, b) una larva de segundo o c) una larva de cuarto estadio, conespecíficos o heteroespecíficos respectivamente, con y sin presas. Al cabo de 24h se registró el número de huevos y de larvas depredados. El número de réplicas varió entre 8 y 19.

La proporción de huevos conespecíficos y heteroespecíficos consumidos por adultos en presencia y ausencia de áfidos fue analizada separadamente mediante ANOVA de una vía o Kruskal-Wallis. La frecuencia de larvas conespecíficas y heteroespecíficas consumidas por el depredador en presencia y ausencia de áfidos fue comparada usando la prueba chi-cuadrado en tablas de contingencia tri-dimensionales, con análisis parcial de la independencia.

Resultados y discusión

La proporción de huevos canibalizados por *E. connexa* y por *C. sanguinea* fue menor en presencia de presas (F= 72,26, gl= 1, P < 0,001 y $H_{(1, N=40)}$ = 20,18, P < 0,001; respectivamente) (Figura 1a). El canibalismo de adultos sobre L2 y L4 también fue menor en presencia de áfidos, tanto para *E. connexa* como para *C. sanguinea* (χ^2= 108,22, gl= 4, P <0,001 y χ^2= 36,18, gl= 4, P <0,001; respectivamente) (Figura 1b). Es decir que la depredación intraespecífica de ambas especies disminuyó cuando la densidad de presas fue suficiente (Figura 2).

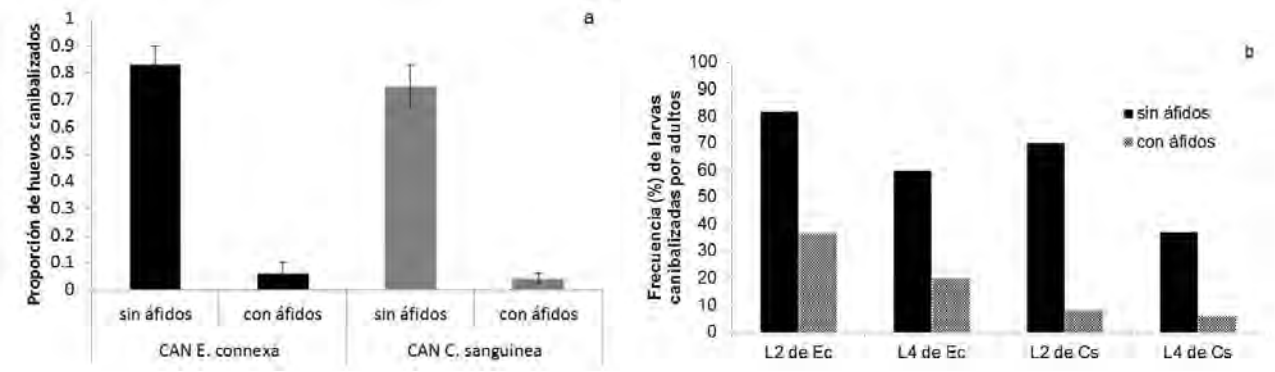


FIGURA 1: a) Proporción de huevos canibalizados por *E. connexa* y *C. sanguinea* sin y con áfidos. Las barras representan la media ± ES. **b)** Frecuencia (%) de larvas de 2do y 4to estadio canibalizados por *E. connexa* y *C. sanguinea* sin y con áfidos. Las barras representan la media.

En ausencia de presas, la DIG sobre huevos fue bidireccional y asimétrica. *E. connexa* depredó más huevos de *C. sanguinea* que *viceversa* (0,81± 0,06 y 0,02 ± 0,02, respectivamente; $H_{(1, N=36)}$ = 25,48, P< 0,001) por lo cual sería la especie depredadora intragremio más fuerte. La depredación intragremio de *C. sanguinea* sobre *E. connexa* fue muy baja (Figura 2a). En presencia de presas la

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

DIG de *E. connexa* sobre *C. sanguinea* se mantuvo alta y similar (0,83 ± 0,06) a la que ocurrió en ausencia de presas (F= 0,008, gl= 1, P= 0,93). La DIG de *C. sanguinea* sobre *E. connexa* en presencia de presas no fue evaluada debido a que los resultados anteriores demostraron que en situación de competencia máxima su intensidad fue muy baja (Figura 2a y b).

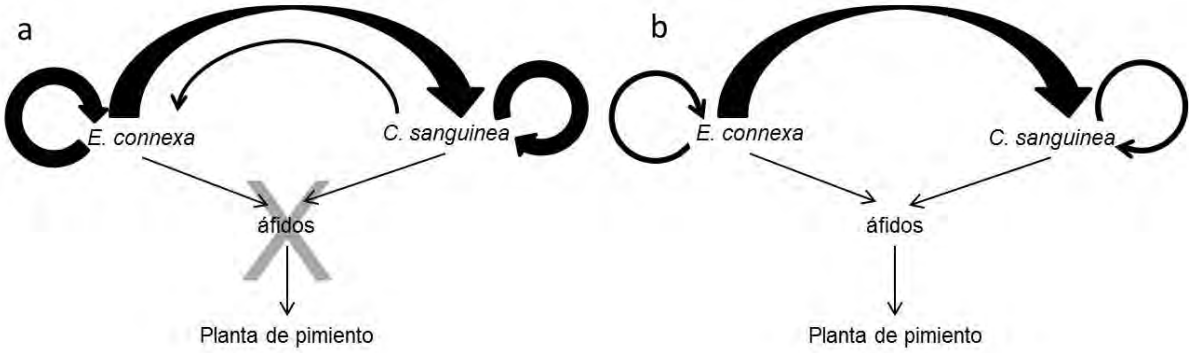


FIGURA 2: Interacciones de competencia intraespecífica (canibalismo) e interespecífica (depredación intragremio) entre *E. connexa* y *C. sanguinea*. **a)** En ausencia de la presa extragremio y **b)** en presencia de la presa extragremio. El grosor de las flechas indica la intensidad de la interacción.

En ausencia de presas, la DIG sobre larvas también fue bidireccional y asimétrica, *E. connexa* depredó más frecuentemente larvas de *C. sanguinea* que *viceversa* (Ec sobre Cs: 100% de L2 y 100% de L4, Cs sobre Ec: 10% de L2 y 40% de L4; χ^2= 71,84; gl= 4; P< 0,001), por lo cuál sería el depredador intragremio más fuerte). En presencia de áfidos, *E. connexa* depredó menos frecuentemente larvas de *C. sanguinea* que en ausencia de presas (Ec sobre Cs: 66,7% de L2 y 40% de L4; χ^2= 62,19; gl= 4; P< 0,001), por lo cual la depredación intragremio sobre larvas se vería reducida cuando las presas son suficientes.

En ausencia de áfidos, *E. connexa* depredó una proporción de huevos de *C. sanguinea* alta y similar a la proporción de huevos que *C. sanguinea* canibalizó (F= 0,16, gl= 1, P= 0,69), mientras que cuando hubo presas, la DIG de *E. connexa* sobre *C. sanguinea* fue mayor que el canibalismo de esta última ($H_{(1,\ N=31)}$= 23,76, P< 0,001) (Figura 3a). Por lo tanto, para *C. sanguinea*, la depredación que le ejerce *E. connexa* es alta, en ausencia o presencia de presas, mientras que el canibalismo disminuye cuando la presa es suficiente, relajando el efecto negativo de la competencia intraespecífica.

El canibalismo de *C. sanguinea* sobre L2 y L4 siempre fue menor que la DIG de *E. connexa* sobre L2 y L4 de *C. sanguinea*, tanto en ausencia como en presencia de áfidos (χ^2= 77,23; gl= 4; P< 0,001 y χ^2= 90,83; gl= 4; P< 0,001, respectivamente; figura 3b).

Conclusiones

Tanto *E. connexa* como *C. sanguinea* realizan canibalismo de sus huevos y larvas, y la depredación intragremio es bidireccional y asimétrica, siendo *E. connexa* el depredador intragremio más fuerte. La DIG de *E. connexa* sobre huevos de *C. sanguinea* ocurre con igual intensidad con y sin presa, mientras que sobre larvas disminuye en presencia de la presa, siendo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

en ambos casos *C. sanguinea* la competidora más débil, aunque su canibalismo se ve reducido en presencia de presas.

Por lo tanto, en condiciones de muy baja densidad de presas, *C. sanguinea* podría ser excluida del cultivo. La coexistencia de estas especies en los cultivos de pimiento del Cinturón Hortícola de La Plata podría explicarse entonces por la utilización diferencial de los recursos de la planta en el espacio, tales como sitios de oviposición, estratos o estructuras de la planta y refugios, y/o en el tiempo (Mills, 2006). Otra explicación posible es que *C. sanguinea* fuera una mejor competidora por explotación de la presa, consumiendo más presas en menos tiempo, lo que le proporcionaría una ventaja competitiva con respecto a *E. connexa*, el depredador intragremio más fuerte.

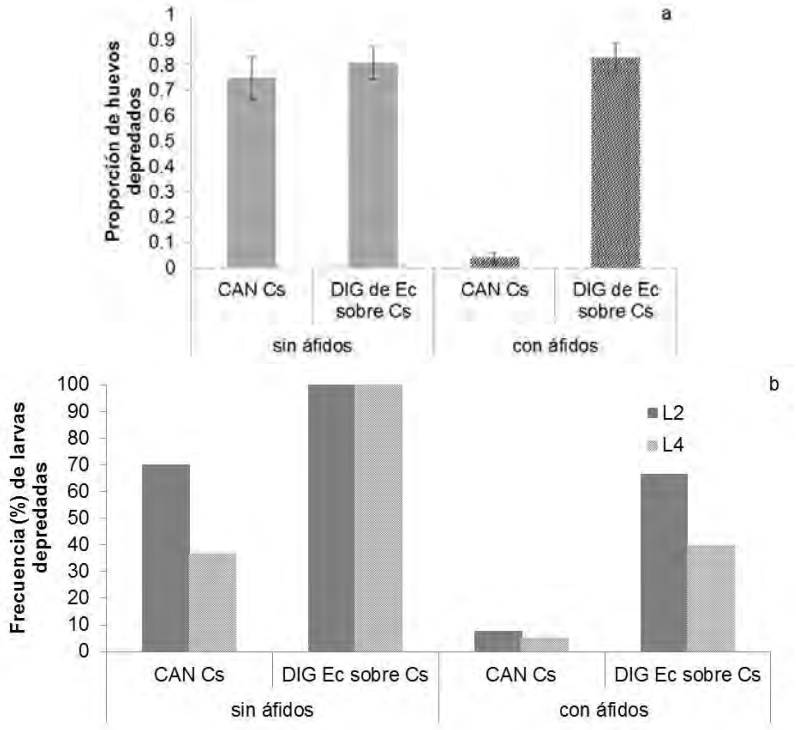


FIGURA 3: a) Proporción de huevos canibalizados por *C. sanguinea* y proporción de huevos de *C. sanguinea* depredados por *E. connexa*, sin y con áfidos. Las barras representan la media ±ES. **b)** Frecuencia (%) de larvas de 2do y 4to estadio canibalizadas por *C. sanguinea* y frecuencia de larvas de 2do y 4to estadio de *C. sanguinea* depredadas por *E. connexa*, sin y con áfidos.

Agradecimientos
A los productores hortícolas Marcelo Maita y Colectivo Orgánico, a la Estación Experimental Julio Hirschhorn y la Chacra Experimental de Gorina, por permitirnos realizar muestreos en sus predios. Este trabajo fue financiado con los Programas de Incentivos UNLP N654 y N712, y los subsidios de la ANPCyT PICT 2012-1624 y PICT 2013-0108, y del CONICET PIP 2012-112. Estefanía Rizzo es becaria doctoral de CONICET.

Referencias bibliográficas

Holt R & G Huxel (2007) Alternative Prey and the dynamics of intraguild predation: theoretical perspectives. Ecology, 88: 2706-2712.

Mills N (2006) Interespecific competition among natural enemies and single versus multiple introductions in biological control. In: Trophic and Guild Interactions in Biological Control. Springer, The Netherlands: 191-220.

Polis G, C Myers & R Holt (1989) The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. Annual Review of Ecology and Systematics, 20: 297-330.

Straub C & W Snyder (2006) Experimental approaches to understanding the relationship between predator biodiversity and biological control. In: Trophic and Guild Interactions in Biological Control. Springer, The Netherlands: 221-239.

Michaud JP (2002) Invasion of the Florida Citrus Ecosystem by *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) and Asymmetric Competition with a Native Species, *Cycloneda sanguinea*. Environmental Entomology, 31:827

Hodek I & EW Evans (2012) Food Relationships. In: Ecology and behaviour of the ladybird beetles. Blackwell Publishing, UK: 141-274.

A4-585 La planta de frutilla como recurso para la persistencia de *Orius insidiosus* en el cultivo

Pascua, Mariana S.; Núñez Naranjo, David; Rocca, Margarita; Sánchez, Norma; Greco, Nancy*

CEPAVE (CCT La Plata CONICET- UNLP), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
Boulevard 120 e/ 60 y 64 – La Plata (1900), Bs. As., Argentina .*ngreco@cepave.edu.ar

Resumen
La hipótesis de este trabajo es que la planta de frutilla ofrece a *O. insidiosus* sustratos apropiados para oviponer. Los objetivos fueron cuantificar la oviposición del depredador en la planta, en etapa vegetativa y en floración; e identificar las estructuras más adecuadas para la misma. En una planta se liberaron 3 ♀:1 ♂ y a las 48 hs se registró el número de huevos en láminas, nervaduras, pecíolos, peciólulos de las hojas, cáliz y pecíolos de las flores. Las plantas sin flor (n=15) y con flor (n=15) recibieron el mismo número de huevos. Esto sugiere que la disponibilidad de polen no favorecería la oviposición. Las hembras colocaron 2,34±1,37 huevos/hembra/día. En plantas sin flor las estructuras más utilizadas fueron el pecíolo y la nervadura principal, mientras que en plantas con flor fueron el cáliz y el pecíolo floral. Los resultados indican que el depredador *O. insidiosus* encuentra en este cultivo sustratos de oviposición, recursos importantes para su persistencia en el cultivo.
Palabras clave: conservación; oviposición; depredador; reproducción; control biológico.

Abstract
The hypothesis of this work is that strawberry plant offers to *O. insidiosus* appropriate substrata for oviposition. The objective was to evaluate the suitability of different plant structures, in the vegetative and flowering stage, as ovipositional substrata for this predator. Three females and a male were released in a plant and, after 48 h, the number of eggs was recorded in leaf blade, ribs, petioles, petiolules of the leaves, calix and flower petioles. Plants without flower (n=15) and with flower (n=15) received the same number of eggs. This suggests that pollen availability would not favor oviposition. The females laid 2.34±1.37 eggs/female/day. In plants without flower the most used structures were petiole and primary rib, whereas in plants with flower they were calix and floral petiole. The results indicate that the predator *O. insidiosus* finds, in this plant, suitable substrata for oviposition, important resources for its permanence in the crop.
Keywords: conservation; oviposition; predator; reproduction; biological control.

Introducción

Los depredadores prestan un servicio ecológico en los agroecosistemas, contribuyendo a reducir el crecimiento poblacional de los herbívoros en los cultivos. Para que este control sea persistente y no se requiera de insumos externos, tales como la liberación de individuos para aumentar su número, es muy importante que los agentes de control permanezcan en el cultivo o en sus alrededores. Estos artrópodos suelen ser generalistas e incluso omnívoros, y las plantas del cultivo o adyacentes al mismo ofrecen recursos para su desarrollo y reproducción. Entre otros, los principales recursos son el polen, algunos fluidos vegetales, estructuras para refugiarse de sus enemigos naturales y de condiciones climáticas adversas, y sitios para oviponer.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El depredador omnívoro *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) es un agente de control biológico de trips que está presente en el Cinturón Hortícola Platense, y ha comenzado a usarse mediante liberaciones en pimiento. En el marco de la agricultura sustentable es importante generar conocimientos que contribuyan a mantener y propiciar el servicio ecológico que este depredador puede prestar al agroecosistema.

Las hembras de *O. insidiosus* insertan sus huevos en el tejido vegetal pudiendo distinguir a las plantas y sus estructuras basándose en el grosor de los tejidos externos. Prefieren oviponer en aquellas plantas y estructuras que presenten tejidos epidérmicos y colenquimáticos más delgados (Lundgren et al. 2008). Se conoce que varias plantas y/o partes de ellas son buenos sustratos de oviposición (Mendes et al. 2005). Su ocurrencia natural en frutilla es baja y un aspecto relevante para su permanencia en el cultivo es la capacidad de utilizar los recursos vegetales del mismo para oviponer.

Con la hipótesis de que la planta de frutilla ofrece a *O. insidiosus* sustratos apropiados para colocar sus huevos, y algunas estructuras son más adecuadas que otras para la oviposición, los objetivos de este trabajo fueron: a) Cuantificar la oviposición de *O. insidiosus* en la planta de frutilla en etapa vegetativa y en floración; b) Identificar las estructuras (nervaduras, pecíolos y peciólulos de las hojas, cáliz y pecíolos de las flores) de la planta que son más adecuadas para la misma.

Metodología

La unidad experimental consistió en una planta de frutilla, con 4 ó 5 hojas, colocada en una jaula plástica, cuya parte superior fue cubierta con voile. Se liberaron 4 individuos adultos de *O. insidiosus*, 3 hembras en el periodo de máxima fecundidad (entre 6 y 10 días de edad) y un macho de la misma edad. Los individuos fueron alimentados con huevos de *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) hasta el inicio del experimento.

Se utilizaron plantas sin flor y con flor y se analizaron separadamente (15 réplicas). Al cabo de 48hs todas las estructuras de la planta fueron inspeccionadas bajo lupa binocular para registrar el número y la ubicación de los huevos.

El número de huevos en plantas sin y con flor se analizó mediante ANOVA de una vía y la oviposición en las distintas estructuras de la planta con un Modelo Lineal Generalizado, Poisson con función log.

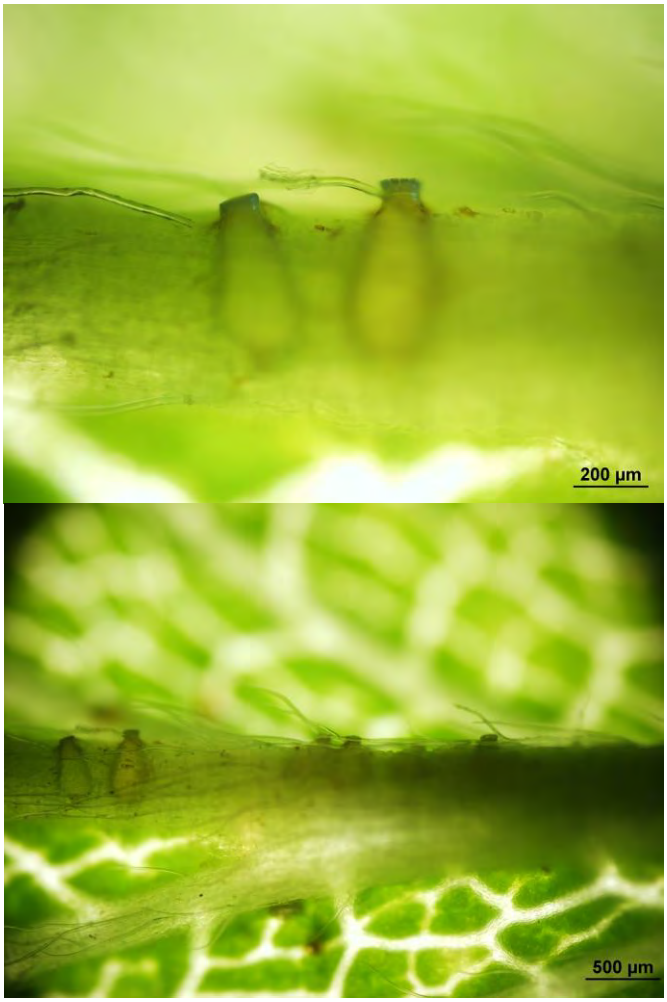
Resultados y discusión

En el 90% de las unidades experimentales se encontraron huevos de *O. insidiosus* insertos en los tejidos de la planta de frutilla (Figura 1). Las plantas sin flor y con flor recibieron el mismo número de huevos ($F=0,36$; $gl=1, 30$; $P=0,55$). Este resultado sugiere que la disponibilidad de polen no favorecería la oviposición, al menos durante las 48 hs observadas. Las hembras colocaron 2,34±1,37 huevos/hembra/día en una planta. Resultados variables han sido obtenidos en otras plantas y con diferente dieta. Los resultados de nuestro trabajo sugieren que en frutilla la oviposición sería menor que en poroto y en soja, aunque las condiciones experimentales variaron levemente. Carvalho et al. (2010), con *E. kuehniella* como alimento, registró 4,3

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

huevos/hembra/día en brotes de *Phaseolus vulgaris* y 3,9 huevos/hembra/día en brotes de soja; mientras que Avellaneda Nieto (2013), con *S. cerealella* como alimento, en vainas de *P. vulgaris*, registró 6,9±0,57 huevos/hembra/día.

Todas las estructuras de la planta consideradas en este trabajo recibieron huevos, y se encontraron diferencias significativas en el número de huevos en cada estructura, tanto en plantas con flor como sin flor.
En plantas sin flor las estructuras más utilizadas fueron el pecíolo y la nervadura principal (Figura 2) ($W=25,61$; $P<0.001$), mientras que en plantas con flor fueron el cáliz y el pecíolo floral ($W=96,16$; $P<0.001$) (Figura 3). El pecíolo y la nervadura central estarían conformados por tejidos más adecuados para insertar los huevos y de espesor suficiente para el desarrollo de los mismos. En el caso de las plantas con flores, el cáliz y el pecíolo que son las estructuras más cercanas al polen, recibieron un mayor número de huevos, en concordancia con la Teoría de la Oviposición Óptima, según la cual las hembras seleccionan sus sitios de oviposición teniendo en cuenta la supervivencia de su descendencia. Así, la hembra de *O. insidiosus* al seleccionar ciertas partes de la planta con determinadas características para la oviposición, estaría evaluando la disponibilidad de alimento para la supervivencia de su descendencia.



Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Huevos insertos en la nervadura principal (arriba con mayor aumento). Fotografías obtenidas bajo microscopio Olympus BX51 (x 200).

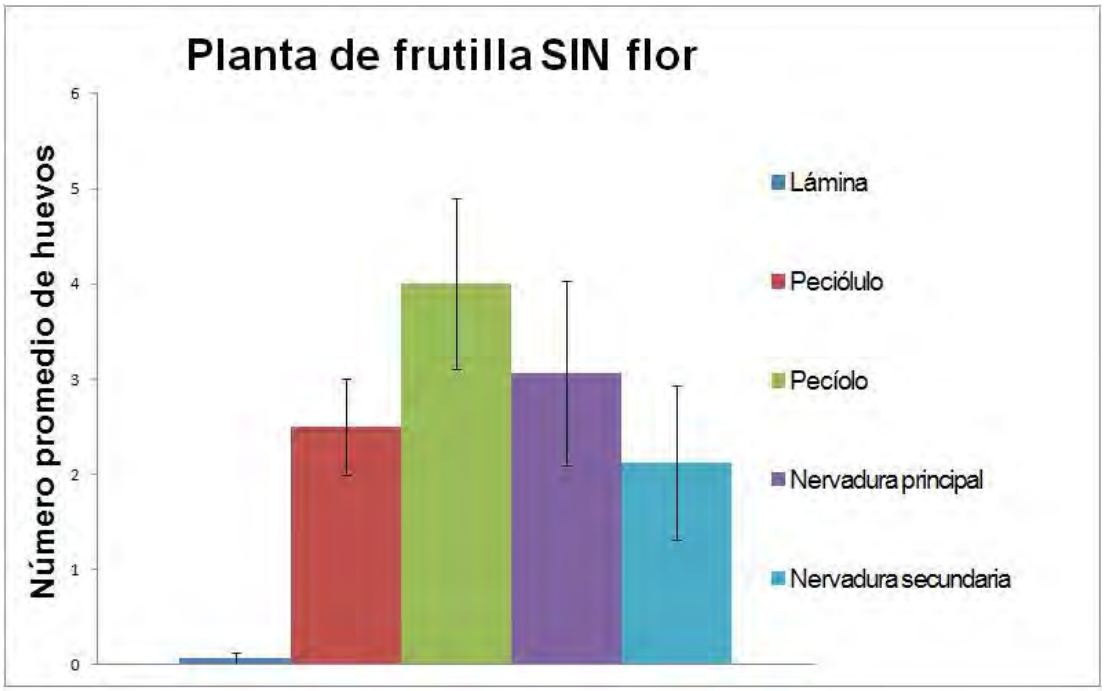


FIGURA 2. Número promedio de huevos de *Orius insidiosus* por estructura en plantas de frutilla sin flor. Las barras de error representan el error estándar.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

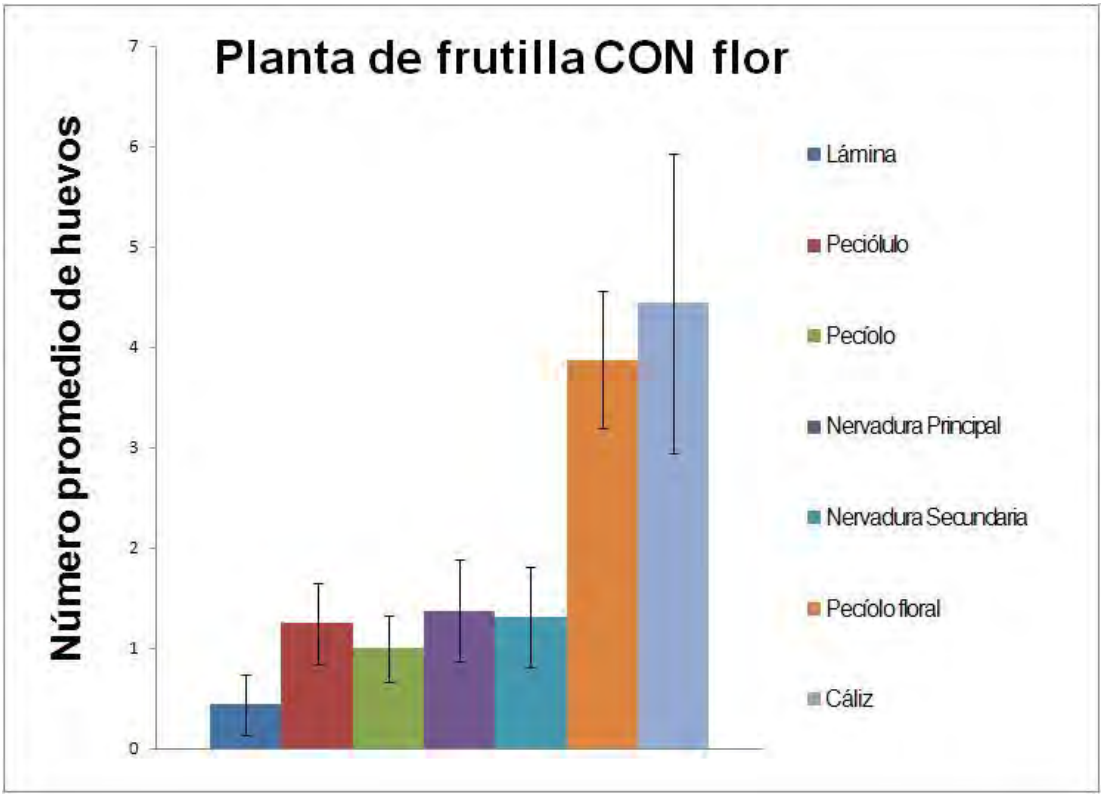


FIGURA 3. Número promedio de huevos de *Orius insidiosus* por estructura en plantas de frutilla con flor. Las barras de error representan el error estándar.

Conclusiones

La planta de frutilla es un sustrato apropiado para la oviposición de *O. insidiosus*. Los resultados de este trabajo indican que el depredador encuentra en el cultivo este importante recurso para su crecimiento poblacional. Esto implica que no necesita destinar energía a la búsqueda de sustratos de oviposición fuera del cultivo, y si las condiciones de disponibilidad de alimento son adecuadas, permanece en el mismo. Un aumento de diversidad vegetal circundante o adyacente al cultivo será útil para la provisión de presas y alimentos alternativos, contribuyendo a su persistencia en el mismo.

Agradecimientos

Al Lic. Luis A. Giambelluca por las fotografías obtenidas bajo microscopio. Este trabajo fue financiado por Programa de Incentivos UNLP N712, ANPCyT PICT 2012-1624 y CONICET PIP 2012-112. Mariana S. Pascua es Becaria doctoral de CONICET. David Núñez Naranjo es Becario SENESCyT, Ecuador.

Referencias bibliográficas

Avellaneda Nieto JA (2013) Reconocimiento de especies promisoras del género *Orius* y estudios biológicos de *Orius insidiosus* (Say 1832) (Hemiptera: Anthocoridae). Trabajo de Grado. Universidad Militar de Nueva Granada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Biología Aplicada. Colombia.

Carvalho LM, VHP Bueno & C Castañé (2010) Avaliação de substratos de oviposição para *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera, Anthocoridae). Revista Brasileira de Entomologia, 54(1): 115–119.

Lundgren JG, JK Fergen & WE Riedell (2008) The influence of plant anatomy on oviposition and reproductive success of the omnivorous bug *Orius insidiosus*. Animal Behaviour, 75: 1495-1502.

Mendes SM, VHP Bueno & LM Carvalho (2005) Adequabilidade de Diferentes Substratos à Oviposição do Predador *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). Neotropical Entomology, 34(3):415-421.

A4-586 Variación espacio-temporal de las poblaciones de áfidos, parasitoides e hiperparasitoides en el cultivo de frutilla

Cingolani, M. Fernanda; Liljesthröm G. y Greco, Nancy *

CEPAVE (CCT La Plata CONICET- UNLP), Facultad de CienciasNaturales y Museo, UNLP *ngreco@cepave.edu.ar

Resumen
Los áfidosafectana los cultivos pordaños directos o transmisión de virus. Su abundancia tiene un patrón estacional, las diferentes especies utilizan distintos órganos de las plantas y las interacciones hospedador-parasitoide son específicas. Objetivo: conocer la variación espacio-temporal de áfidos,sus parasitoides e hiperparasitoides en frutilla. Se recolectaron hojas maduras y jóvenes, brotes y flores al azar cada 15 días, entre 2012 y 2014 en La Plata, Argentina. Se registraron 7 especies de áfidos, siendo más comunes*Aphisgossypii,Myzuspersicae*, *Macrosiphumeuphorbiae*y*Chaetosiphonfragaefolii*. La abundancia fue mayor en invierno y primavera. Se encontraron en todos los órganos de la planta, aunque*C. fragaefolli*fue más abundante en brote.Todas las especies fueron parasitadas menos *C. fragaefolii* y solamente*A. gossypii*presentó hiperparasitoides. El brote sería un refugio, ya que la única especie no parasitadafue más frecuente en este órgano y el parasitismo fue menor.
Palabras clave: pulgones; MIP; distribución en la planta; distribución estacional; abundancia.

Abstract
Aphids affect crops via direct damages and virus transmission. Their abundance has a seasonal pattern, different species use different plant organs, and host-parasitoid interactions are specific. Objective: to know the spatio-temporal variation of aphids, parasitoids and hyperparasitoids in strawberry. Mature and young leaves, buds and flowers were collected randomly every 15 days, between 2012 and 2014 in La Plata, Argentina. Seven aphid species were recorded, being more common *Aphis gossypii*, *Myzuspersicae*, *Macrosiphum euphorbiae* and *Chaetosiphonfragaefolii*. Their abundance was higher in winter and spring. Aphids were found in all plant organs, but *C. fragaefolli* was more abundant in buds. All aphid species but *C. fragaefolii*were parasitized, and *A. gossypii*was the only one that presented hyperparasitoids. Buds could be a refuge, as the only non-parasitized species was more frequent in this organ, and parasitism was lower.
Keywords: Aphids; IPM; distribution on plant; temporal distribution; abundance.

Introducción

Varias características de la interacción parasitoide-hospedador son relevantes en el éxito del Manejo Integrado de Plagas (MIP), tales como la respuesta de agregación de los agentes de control y la mortalidad que causan en la población de la plaga, la sincronía y la coincidencia espacial (Beddington et al.1978). Los áfidos (Hemiptera: Aphididae) son más abundantes en otoño y primavera (Cédola & Greco 2010) y se conoce quelas especies tienen preferencia por diferentes órganos de la planta (Isaacs et al. 2008).Los brotes, las hojas jóvenes, las hojas maduras y las flores poseen características particulares en cuanto a estructura histológica y pilosidad, constituyendo recursos de distinta calidad en relación con la alimentación y el refugio ante condiciones climáticas adversas y enemigos naturales.Los parasitoides, a su vez, también son afectados por la estructura del hábitat del hospedador.

Si bien los áfidos no son considerados plagas en el cultivo de frutilla por daño directo, pueden afectar el rendimiento a través de la transmisión de virus. Las especies de áfidos registradas en los cultivos de frutilla del cinturón hortícola platense son*Aphisgossypii*Glover, *Mysuspersicae*(Sulzer), *Macrosiphumeuphorbiae*Thomas y *Chaetosiphonfragaefolii*Cockerell (Hemiptera: Aphididae) y se observaron parasitoides de los géneros *Praon*, *Aphidius* y *Aphytis*sobre *A. gossypii*.En particular *C.fragaefolii*, es transmisora de los virus "strawberrymildyellowedge virus", "strawberrycrinkle virus"y "strawberrymottle virus"(Krczal 1982). En la Argentina, este áfido ha sido registrado en las provincias de Buenos Aires y Córdoba (Delfino et al. 2007, Cédola & Greco 2010) y se conoce que transmite el "strawberrymottle virus"(Nome&Yossen 1980).

El desarrollo de un MIP en frutilla para los áfidos requiere conocer dos aspectos claves para la toma de decisiones: los niveles de daño económico y planes de monitoreo para estimar la densidad de la plaga y de sus enemigos naturales. Información sobre las abundancias de distintas especies de áfidos a lo largo del ciclo del cultivo, así como en los distintos órganos de la planta, es indispensable para diseñar planes de monitoreo eficientes. Tales planes requieren la determinación de la unidad de muestra y el número mínimo de unidades de muestra a considerar para cada especie lo cual depende de su abundancia y disposición espacial. De la misma manera es importante considerar la abundancia de los enemigos naturales, la cual debe ser evaluada en la toma de decisiones de control. Por otra parte, la presencia de hiperparasitoides obligados debe ser tenida en cuenta ya que puede afectar la acción de los parasitoides primarios (Brodeur 2000).

Este trabajo está basado en las hipótesis de que las abundancias de áfidos en frutilla tienen un patrón estacional, las diferentes especies utilizan distintos órganos de la planta y poseen interacciones hospedador-parasitoide específicas. La finalidad es obtener información para desarrollar estrategias de monitoreo y conocimientos ecológicos para el desarrollo de un MIP horizontal en frutilla compatible con el plan de manejo para la principal plaga de este cultivo, *Tetranychusurticae* (Acari: Tetranychidae) (Greco et al. 2011).

El **objetivo general** es conocer la variación espacial y temporal de las poblaciones de pulgones y sus parasitoides, así como la mortalidad que estos últimos producen, considerando además el efecto del hiperparasitismo.

Metodología

Este estudio fue desarrollado en 5 lotes comerciales, localizados en el Cinturón Hortícola de La Plata(S35º00', O58º00'). Se tomaron 25 unidades de muestra, al azar, cada 20 días, desde mediados de Mayo de 2012 hasta mediados de Octubre de 2014. Cada unidad de muestra consistió en distintos órganos de la planta: hojas maduras, hojas jóvenes, brotes y flores. Se identificaron las especies de áfidos presentes, y se contaron bajo lupa binocular, distinguiendo entre áfidos momificados y no momificados. Los individuos momificados fueron mantenidos en cápsulas de Petri, por separado, hasta la emergencia de parasitoides o hiperparasitoides. Todos los áfidos no momificados al momento de la recolección de la muestra fueron incubados en laboratorio para corroborar la ausencia de parasitismo. El parasitismo se estimó a partir del número de pulgones momificados al momento de la recolección de la muestra, más los pulgones que se momificaron luego. Se realizaron análisis de tablas de contingencia de 4 x 4 para estimar si la frecuencia de las distintas especies de áfidos (número de unidades de muestras con áfidos) fue independiente del órgano de la planta en la cual se encontraban. Las diferencias significativas entre los tratamientos fueron identificadas mediante tablas de contingencia subdivididas (Zar 1996).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Se procedió del mismo modo para evaluar la proporción de parasitismo en los distintos órganos de la planta.

Resultados y discusión

Se identificaron siete especies de pulgones: *Aphisgossypii* f. *enana*Glover, *Myzuspersicae* (Sulzer), *Macrosiphumeuphorbiae* (Thomas), *Chaetosiphonfragaefolii* (Cockerell), *Rhodobiumporosum* (Sanderson), *Myzusornatus*Laingy*Aulacorthumsolani* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae). *Aphisgossypii* f. *enana, M. persicae, M. euphorbiae*y *C. fragaefolii*son comunes en campos de frutilla del Cinturón Hortícola de La Plata (Cédola & Greco 2010), y fueron las más abundantes en nuestro estudio.

Respecto de las otras especies de áfidos registradas en este trabajo, *R. porosum* es prácticamente cosmopolita yse alimenta en rosáceas (Rosales: Rosaceae), *M.ornatus* y *A. solani* son especies cosmopolitas y extremadamente polífagas, siendo registradas alimentándose en más de 80 familias de plantas. Sin embargo, no se tienen registros previos de la ocurrencia de estas especies de áfidos en cultivos de frutilla del cinturón hortícola platense. La abundancia de estas especies fue muy baja, ya que solo se registraron seis individuos de *R. porosum*, uno de *M. ornatus* y uno de *A. solani*.

La frecuencia de las distintas species de pulgones no fue independiente del órgano de la planta en el cual fueron encontrados (χ^2=457,690; P<0,001).*Chaetosiphonfragaefolii* fue más frecuente en los brotes (Figura 1).

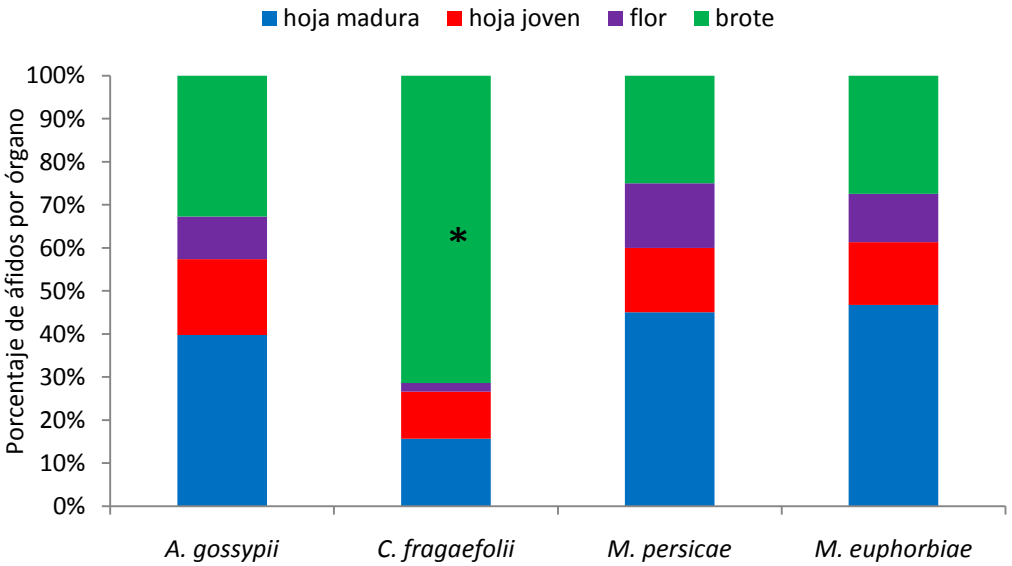


FIGURA 1. Distribución espacial de las especies de pulgones en los distintos órganos de la planta de frutilla. *: diferencia significativa, P<0,05.

Se obtuvieron parasitoides a partir de todas las especies de áfidos, a excepción de *C. fragaefolii*. *Aphisgossypii* fue la especie de áfido que presentó mayor diversidad de parasitoides, y la única a partir de la cual se obtuvieron hiperparasitoides (Tabla 1).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Especies de áfidos y sus parasitoides ehiperparasitoides, presentes en cultivos de frutilla del cinturón hortícola platense.

Áfidos		Enemigosnaturales
Aphis gossypii	Parasitoides	*Aphidiuscolemani* (Hymenoptera: Aphidiinae)
		Aphelinus sp1. (Hymenoptera: Aphelinidae)
		Aphelinus sp2. Hymenoptera: Aphelinidae)
		Aphidiuservi (Hymenoptera: Aphidiinae)
		Aphidiusmatricariae (Hymenoptera: Aphidiinae)
	Hiperparasitoides	*Asaphes sp*. (Hymenoptera: Pteromalidae)
		Syrphophagus sp. (Hymenoptera: Encyrtidae)
Myzuspersicae	Parasitoides	*Aphidiuscolemani* (Hymenoptera: Aphidiinae)
Macrosiphum euphorbiae	Parasitoides	*Aphidiuservi* (Hymenoptera: Aphidiinae)
Chaetosiphonfragaefolii	Parasitoides	-

En general, el porcentaje de parasitismo fue bajo (entre 1 y 14%). El máximo parasitismo observado fue sobre *M. persicae* alcanzando valores de 55,55% en hojas maduras, 33,33% sobre hojas jóvenes y 40% sobre brotes, aunque la abundancia de este áfido fue muy baja, 0,002 individuos/unidad de muestra.

El parasitismo no fue independiente del órgano de la planta en la cual se registraronlos áfidos, solamente para el caso de *A. gossypii*, siendo el parasitismo significativamente menor sobre brotes (χ^2=31,272; p<0,001).

Los áfidos fueron más abundantes en invierno y primavera, siendo *C. fragaefolii*la especie más abundante en este período. En verano se registró una sola especie, *A. gossypii*, que fue además la más abundante en otoño (Figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

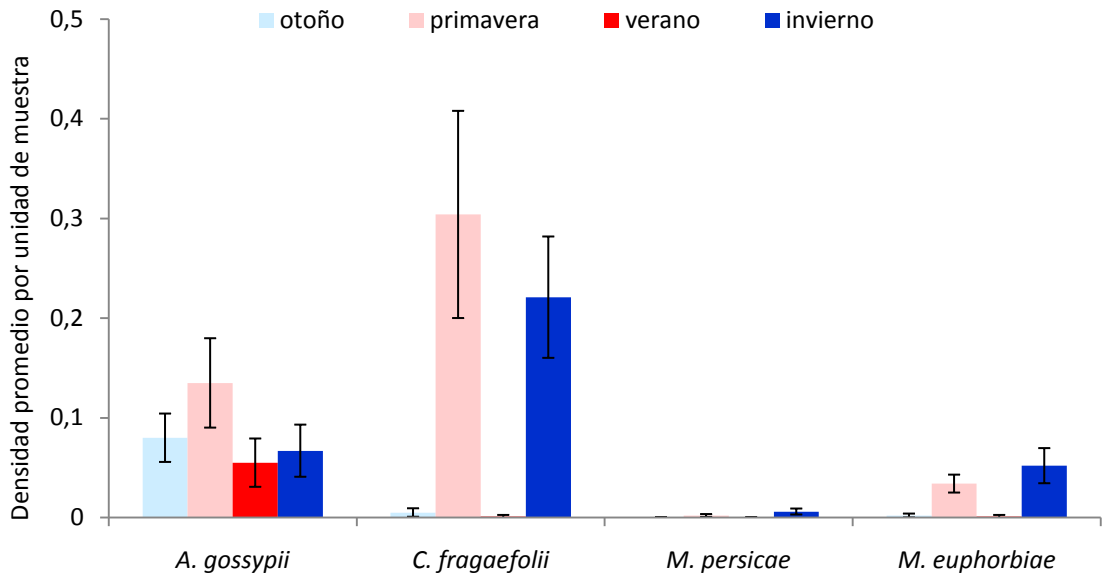


FIGURA 2. Densidad promedio de áfidospresentes en el cultivo de frutilla, en las distintas estaciones del año. Barras: intervalo de confianza (95%).

Conclusiones

Los resultados sugieren que el brote podría ser una estructura de protección o refugio, ya que la única especie que no presentó parasitismo (*C. fragaefolii*) fue más frecuente en este órgano de la planta. A su vez, si bien *A. gossypii* presentó una mayor diversidad de parasitoides, el parasitismo de este áfido fue menor en los brotes que en el resto de los órganos de la planta.Los áfidos y sus parasitoides fueron más frecuentes en frutilla durante invierno y primavera. El parasitismo en general fue bajo y se registró hiperparasitismo solamente sobre *A. gossypii*.

Agradecimientos

A los productores hortícolas del Cinturón Hortícola de La Plata por permitirnos realizar muestreos en sus predios y a la Estación Experimental Julio Hirschhorn. Este trabajo fue financiado por Programa de Incentivos UNLP N 712, ANPCyT PICT 2012-1624 y CONICET PIP 2012-112.

Referencias bibliográficas

Beddington, JR, CA Free& JH Lawton (1978)Characteristics of successful natural enemies in models of biological control of insect pests. Nature, 273: 513-519.

Brodeur J (2000) Host specificity and trophic relationships of hyperparasitoids. In: Parasitoid population biology. Hochberg ME&AR Ives (Eds.) Princeton University Press, Princeton and Oxford: 139-162. Cédola C & N Greco (2010) Presence of the aphid, *Chaetosiphonfragaefolii*, on strawberry in Argentina. Journal of InsectScience,10:9. doi:10.1673/031.010.0901.

Delfino MA, VC Conci& AC Dughetti (2007)Áfidos transmisores de virus de frutilla en la Argentina. XXX Congreso Argentino de Horticultura. I Primer Simposio Internacional sobre Cultivos Protegidos. 25 al 28 de septiembre de 2007. La Plata, Buenos Aires, Argentina. s/p.

Greco NM, GGLiljesthröm, MFGugoleOttaviano, NCluigt, MFCingolani, JC Zembo &NE Sánchez (2011) Pest management plan for the two-spotted spider mite, *Tetranychusurticae*, based on the natural occurrence of the predatory mite *Neoseiuluscalifornicus*in strawberries. International Journal of Pest Management, 57: 299-308.

Isaacs R, A Schilder& TM Miles (2008)Longstroth. Blueberry aphid and blueberry hoestring virus. Extension Bulletin E3050. Michigan State University.
Krczal H (1982) Investigations on the biology of the strawberry aphids (*Chaetosiphonfragaefolli*), the most important vector of strawberryviruses in West Germany. Acta Horticulturae,129: 63-68.
Nome SF& VYossen(1980) Identificación de virus de frutilla en Argentina. I. Virus del moteado de la frutilla (Strawberrymottle virus). Revista de Investigaciones Agropecuarias,XV (2): 245-257.
Zar JH (1996)Biostatisticalanalysis. Prentice Hall. New Jersey, USA. 662pp.

A4-591 Fertilidad y estrategias de manejo agroecológicas de los suelos en cultivo de pitayo [*Stenocereusgriseus* (Haworth)] en el sur de San Ciro de Acosta, San Luis Potosí, México

Álvarez Hernández Rogelio, Salazar Torres José Cruz

Profesores-Investigadores. Programa de Agricultura Orgánica, Universidad Autónoma Chapingo. roger_owl_uach@yahoo.com.mx; jocusamx@yahoo.com

Resumen
Se plantea una evaluación de la fertilidad y una estrategia de manejo agroecológico de los suelos con pitayos cultivados. Los análisis de fertilidad comprendieron propiedades físicas(textura,densidad, CC, PMP, humedad aprovechable, conductividad hidráulica, porosidad) y químicas (pH, N, P, K, Ca, Mg, micronutrimentos y M.O.). Se realizó la interpretación de fertilidad.Los suelos son aluviales, someros, de textura media, a fina; a veces con limitantes de pendiente o pedregosidad; algunos son deficientes en N, Cu y Zn, perode concentración adecuada de otros nutrimentos. El Análisis Clústermuestra suelos con propiedades semejantes. En la región hay agricultura convencional, monocultivo y uso excesivo de agroquímicos. Considerando la condición socioeconómica y cultural de los agricultores, las alternativas agroecológicas propuestas son la incorporación de residuos de cosecha, coberteras vegetales, uso de abono orgánico y biofertilizantes, rotación de cultivos; para su validación es necesaria la capacitación y organización de agricultores.
Palabras clave: manejo agroecológico, fertilización científica, rotación e intercalación de cultivos.

Abstract
An assessment of fertility and a strategy of agroecological management of soils cultivated pitayos arises. Fertility tests realized physical properties (texture, density, DC, PMP, available moisture, hydraulic conductivity, porosity) and chemical (pH, N, P, K, Ca, Mg, micronutrients and MO). Fertility interpretation was performed. The soils are alluvial, shallow, medium texture, fine; sometimes limiting slope or stoniness; some are deficient in N, Cu and Zn, but suitable concentration of other nutrients. The Cluster Analysis shows soils with similar properties. In the region there are conventional agriculture, monoculture and excessive use of agrochemicals. Considering the socio-economic and cultural status of farmers, agroecological alternatives are proposed incorporation of crop residues, plant coverts, use of organic fertilizer and bio-fertilizers, crop rotation; for validation training and organization of farmers it is necessary.
Keywords: agroecological management, scientific fertilization, rotation & intercropping.

Introducción

Un 50% del territorio de México es árido y semiárido (Andrade, 1974), ysólo puede practicarse la agricultura de secano y las cactáceas cultivadas representan una opción para su desarrollo económico, pues crecen en condiciones marginales de suelo y de agua, y han sido parte de la cultura mexicana desde épocas prehispánicas (Bravo y Piña-Luján, 1979); son plantas suculentas con adaptaciones fisiológicas y morfológicas aptas para dichos hábitats; toleran temperaturas altas y suelos pobres; son de gran adaptación a nuevos ambientes; pueden crecer en terrenos infértiles y marginales y sobrevivir largas sequías viviendo del agua que almacenan en sus tejidos y se cultivan con facilidaden suelos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

aluviales profundos en el centro de México (Salcedo, 1991; Pimienta-Barrios y Nobel 1994) o en terrenos de ladera poco profundos (leptosoles)(Salcedo, 1991).

El manejo agroecológico del suelo se basa en el aprovechamiento de éste según su capacidad de uso, empleo de enmiendas orgánicas, uso de prácticas integrales de conservación, aplicación de técnicas de laboreo reducido, rotación y asociación de cultivos, uso racional y complementario de fertilizantes inorgánicos, uso de abonos orgánicos (vermicomposta, composta y abonos fermentados), abonos verdes y biofertilizantes (Socorro y Parets, 2006). Estas prácticas proporcionan al suelo gran actividad biológica, mejoran su fertilidad y sus características físicas, químicas y biológicas, con lo que se garantiza la productividad de los cultivos, la conservación ambiental y la mejora económica social de los productores. En el área de estudio siempre se ha practicado la agricultura convencional con uso excesivo de agroquímicos, monocultivo y de maquinaria. La falta de un plan de manejo del suelo se refleja en su degradación y el mal aprovechamiento del recurso en el lugar. Ante esta situación, se consideró la necesidad de realizar una propuesta de manejo agroecológico de los suelos con cultivo de pitayos, con base en un estudio detallado de las propiedades físicas y químicas del suelo. También se realizó la clasificación del uso potencial de los suelos. Con esos estudios, además de las experiencias exitosas sobre manejo agroecológico de los suelos en otros lugares, se plantean alternativas armónicas con el medio y que solucionen algunas necesidades de los campesinos para mejorar las condiciones del suelo, incrementar su productividad y reducir o evitar el uso de agroquímicos como: uso de abonos orgánicos, biofertilizantes y fertilizantes organominerales, incorporación de residuos de cosecha, cultivos de cobertera, rotación y asociación de cultivos.

En el municipio de San Ciro de Acosta, S. L. P.,no existen estudios de caracterización de los suelos de los pitayales, por lo que este trabajo tiene los siguientes objetivos: (a) Determinar las características físicas y químicas de los suelos en las áreas de cultivo de pitayo [*Stenocereus* griseus (Haworth)] en el Sur del municipio, (b) Conocer la fertilidad de los suelos en el área de estudio. (c) Generar estrategias de manejo agroecológico en áreas con pitayos cultivados.

Metodología

El trabajo se realizó en San Ciro de Acosta, S. L. P., al SE de la Zona Media del estado a 99º 49’ de longitud W y 21º39’ de latitud N, con una altitud de 900 a 1500 m. La temperatura media anual es de 21ºC(máximo de 43ºC y un mínimo de 0ºC). Los meses más cálidos van de marzo a octubre y el período frío de noviembre a febrero. La precipitación es de 789 mm (INEGI, 2003).

Con la información de los campesinos, se delimitó cada predio y se ubicaron en cartas topográficas escala 1:50 000 y se elaboró el mapa de suelos agrícolas con pitayos cultivados, con los programas Carta Linx y ArcView (Gaspar y Pérez, 2009).Se delimitaron y geoposicionaron 17 transectos en de una superficie de 27.8 km^2. El muestreo de suelos se realizó en las áreas de producción de pitayo; se procedió a colectar en zigzag 15 muestras por sitio, a 30 cm de profundidad y se formó una muestra compuesta removiendoresiduos orgánicos según la NOM SUELOS-DOF-31-12-2002. Los análisis de fertilidad se realizaron en el Laboratorio Central Universitario de la UACh (NOM, 2002). Se determinaron las *propiedades físicas*:1.Textura (hidrómetro de Bouyoucos).2.Dap (parafina). 3. Densidad real (picnómetro). 4.CC (placa de presión). 5.PMP (membrana permeable). 6.Humedad aprovechable (CC - PMP).7. Conductividad hidráulica (método del nivel constante). 8. Espacio poroso (por cálculo). Se determinaron las *propiedades químicas*: 1. pH (solución

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

suelo-agua destilada, 1:2). 2. N-NO_3 (extracción con KCl, 2N y determinado por arrastre de vapor). 3. Fósforo aprovechable (método de Bray). 4. Potasio soluble (acetato de amonio 1.0 N, pH 7.0 relación 1:20 y determinado en un espectrofotómetro de emisión de flama). 5. Ca y Mg (extraídos con acetato de amonio 1.0 N, pH 7.0 relación 1:2 y determinados con espectrofotómetro de absorción atómica). 6. Fe, Cu, Zn y Mn (extraídos con DTPA relación 1:4 y determinados por espectrofotometría de absorción atómica). 7. Boro (extraído con $CaCl_2$ 1.0M y fotocolorimetría de Azometina-H). 8. Materia orgánica (método de Walkley y Black). La interpretación de los resultados de los análisis de suelos y el establecimiento de los niveles fertilidad se realizaron de acuerdo con Castellanos et al., (2000) y la NOM-2002.

se aplicó el Análisis de Conglomerados (Clúster) a los resultados de los análisis del suelo para clasificar los elementos de la muestra en grupos de datos, para que la distribución de los valores de las variables fuera lo más homogénea, y entre conglomerados lo más distinto entre sí; de esa forma, se agruparon conjuntos de transectos con similitudes entre ellos. Se usó el Método del Vecino Más Cercano para maximizar relaciones entre paresagrupados y la distancia Euclidiana Cuadrada, pues diferencia mejor la separación entre conjuntos de datos y que permite distinguir más fácil los conglomerados. Se usóel programa Statgraphics Plus 5.1. (Dallas, 2004).

Con base en las características físicas y químicas del suelo, las condiciones socioeconómicas y ambientales del lugar y la revisión bibliográfica de experiencias exitosas de técnicas agroecológicas de suelos, se plantearon siguientes alternativas de manejo para los terrenos agrícolas. (1) Estudiar de las condiciones del suelo y (2) Conocer los aspectos socioeconómicos, y ambientales del área de estudio. Lo anterior permitirá generar un *análisis para detectar puntos críticos en el uso del suelo y la detección de los principales problemas*. Posteriormente se deberán conocer (3) Las experiencias exitosas en conservación y manejo del suelo y (4) El conocimiento de los productores, para poder generar un *planteamiento de posibles soluciones* y proceder a(5) La organización de productores y (6) La capacitación y asesoría técnica que conlleve a (a) *la experimentación que permita generar* (7) Resultados y (8) Validación de las técnicas.La dosis de abonado orgánico se determinó con el modelo conceptual (Rodríguez, 2013) basado en el balance entre la demanda del nutrimento del cultivo y la oferta que hace de éste el suelo en sus formas asimilables (INIFAP, 2014), expresadas en Kg ha-1. La oportunidad de aplicación de abono está dada por las dosis preestablecidas que dependen del pH del suelo.

Resultados y discusión

Los suelos son de origen aluvial, residuales, con sedimentos de calizas y lutitasy de afloramientos dispersos de rocas ígneas (“malpaís”). Sonde color obscuro, grisáceo y rojizo; con limitantes físicas petrogypsicas (yeso) y lítica (roca). Sonricos en M.O. y nutrientes, poco profundos, tipo Leptosol (textura media) y Vertisol (textura fina) (INEGI, 2003). En 7 sueloshubo textura franco arcillosa, con ligera adhesividad, buena infiltración, mediana retención de humedad y baja conductividad hidráulica; los 10 suelos restantes fueron de textura arcillosa, con gran adhesividad, deficiente infiltración y alta retención de humedad.Los valores de Dapvariaron de 1.16 a 1.43 g/ml, o sea, que no hay compactación y un Espacio Poroso adecuado con buena aireación. La CC de los suelos varió de 31 a 51%, el PMP*d*e 16 a 37%, la Saturación de 49 a 55%, y Humedad Aprovechable de 13 a 16 %.

El pH varió de 5.3 a 6.82, lo cual indica que la mayoría de los suelos son moderadamente ácidos y cercanos a la neutralidad. El contenido de la M.O. mostró que, el sitio 7 tuvo el valor más alto (4.57 %), mientras que el sitio 14 presentó el valor más bajo (0.81%). En 5

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sitios hubo un alto contenido y los valores medios se encontraron en 11 sitios y el único lugar que presentó un bajo contenido fue el sitio 14. El contenido de N en 5 sitios fue bajo y en resto de los sitios fue medio. Con relación al K, 6 sitios presentaron valores medios, 9 sitios tuvieron un contenido moderadamente alto; y en los suelos de 2 sitios los valores fueron altos. La cantidad de P en 8 sitios se considera media y en el resto de los sitios el contenido en los suelos fue bajo.El contenido de Ca de los suelos muestreados en 5 sitios se considera alto; los valores de 5 sitios se ubicaron como moderadamente altos y en 7 sitios se alcanzaron valores medios. Con respecto al contenido de Mg, 12 sitios tuvieron contenidos muy altos y 5 alcanzaron cantidades altas.

El contenido de Fe de 4 sitios se ubicó en un intervalo alto, mientras que en 10 sitios fue moderadamente alto y 2 tuvieron valores medios. En relación al Cu, en 10 sitios el contenido fue medio, moderadamente bajo en 7 y 1 sitio presentó baja cantidad. En 4 sitios se observó deficiencia de *Zn*, en tanto que en 8 sitios los valores fueron marginales y sólo en 5 sitios fueron adecuados. Los valores de Mn se interpretaron con muy alto contenido en 4 sitios y en el resto el contenido fue alto. Con respecto al B, 6 sitios presentaros un contenido medio, 9 presentaron valores moderadamente altos, y 2 se ubicaron en la categoría de valores altos.

El Análisis Clúster muestra (Figura 1), que los 17 sitios de muestreo formaron un solo conglomerado; en dicho agrupamiento se observa un relación muy estrecha entre los sitios 9 y 15, los sitios 2 y 4 también se relacionan aunque de manera menos estrecha; estos sitios se relacionan a su vez con los sitios 14 y 12. Por otra parte se observa la formación de otras asociaciones como son 5–6, vinculados a su vez con el sitio 3. Las asociaciones 1–7, 11–17 muestran semejanza en las distancias de separación (coeficientes de similitud). Finalmente aparecieron las áreas menos vinculadas que son la asociación 8-10 y el suelo del sitio 13. El análisis estadístico empleado indica que los suelos estudiados presentan propiedades físicas y químicas que los hacen tener características semejantes, razón por la cual sólo forma un conglomerado o clúster, lo que permite señalar que se trata de un grupo con cierta homogeneidad (Dallas, 2004).

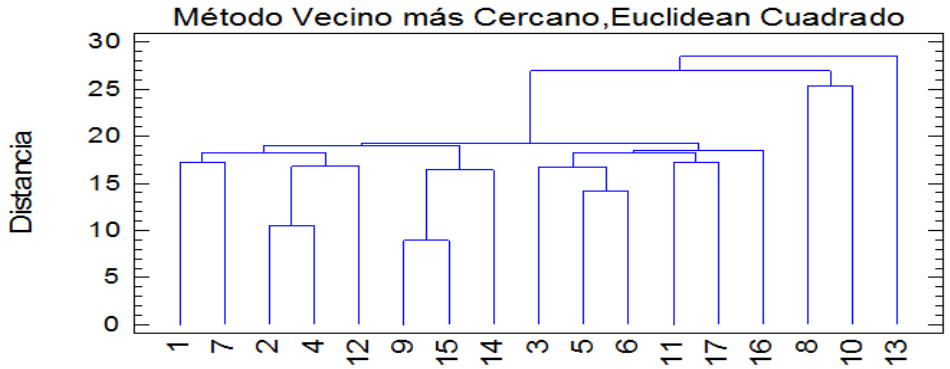


FIGURA 1. Dendrograma de los suelos de la zona con poblaciones nativas de pitayo de recolección [*Stenocereusgriseus* (Haworth)] al Sur de San Ciro de Acosta, S. L. P.

Para plantear algunas alternativas de manejo agroecológico para los suelos agrícolas del área de estudio se consideraron: estudios del suelo, condición socioeconómica de los productores, extensión de sus parcelas y aspecto ambiental; con esta información se detectaron los principales puntos críticos, estos fueron (1) fertilidad del suelo, (2) degradación del suelo, (3) manejo de los cultivos y (4) adopción de la propuesta alternativa

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

por los agricultores. En base estos puntos críticos se proponen las siguientes alternativas agroecológicas para el manejo del suelo.

Incrementar la disponibilidad de los nutrimentosconadición de M.O., incorporando residuos de cosecha, abonos orgánicos o lombricomposta diluida en agua. Otra alternativa para mejorar el suelo es el establecer leguminosas bien adaptadas a los suelos del lugar. También conviene detectar la presencia de cepas nativas de *Rhizobium* que promuevan la fijación biológica de N_2. Es importante sembrarfrijol, cacahuateo garbanzo, y especies nativas como la engorda cabra (*Cassia* spp.) y la pegajosa (*Desmodium intortum* P. Mill. Urban). La intercalación de cultivos es viable en superficies pequeñas, por lo que se propone su uso siendo factibles las siguientes intercalaciones: pitayo-maíz-calabaza, pitayo-maíz-girasoly pitayo-maíz-frijol. Otra alternativa agroecológica es el aprovechamiento de cortinas rompevientos de especies nativas como el sauce (*Salix* spp.) y el canelo (*Melia azedarach* L.), por lo que sólo se sugiere su conservación y mantenimiento. La rotación de cultivos intercalados debe incluir alguna leguminosa, que satisfaga las necesidades alimenticias familiares o forrajeras. Para no afectar los ingresos de los agricultores se propone una rotación secuenciada, es decir, dividir la parcela en 4 partes, así en el 1er ciclo se establecerá el maíz elotero en ¾ partes de la parcela, incorporando el rastrojo verde sólo en $^1/_4$, mientras que en las dos partes restantes el elote y el rastrojo se destinarán a la venta; y la leguminosa (frijol o garbanzo) se establecerá en la $^1/_4$ parte restante, donde el producto principal será para la venta y los restos de la planta se incorporarán; así, en 4 ciclos se rotaría toda la parcela con la leguminosa. Se sugiere el abonado y la fertilización científica basada en el análisis químico del suelo, mismo que permite conocer la disponibilidad de nutrientes. Pero, para el uso de ésta técnica se requiere capacitar a los agricultores y experimentar con sus cultivos para conocer la oportunidad de aplicación y la dosis requerida. El uso de fertilizantes organominerales y de bacterias solubilizadoras de P y K que incrementen la disponibilidad de estos elementos en el suelo.

Las técnicas agroecológicas propuestas tendrán que validarse*in situ,* para lo cual es necesaria la organización y capacitación de los agricultores interesados y dispuestos a mejorar la calidad de sus tierras, con los cuales se hará un plan estratégico en sus propias parcelas, que finalizará cuando dichas técnicas sean adoptadas y divulgadas por ellos. Dicha organización abriría la posibilidad de incorporarlos a los programas de apoyos federales y estatales.

Conclusiones

La interpretación de fertilidad mostróque algunos suelos son deficientes en N, Cu y Zn, gran variación en M.O., pero concentración adecuada de otros nutrimentos y las propiedades físicas indicaron algunas limitantes de profundidad, pendiente y pedregosidad, pero no restrictivas al pitayo o posibles cultivos intercalados entre líneas de plantación de los cactos columnares.

Desde el punto de vista agroecológico existen diversas prácticas que se pueden aplicar para mejorar las condiciones del suelo del área de estudio; sin embargo, la situación cultural, social y económica de los productores sólo permitiría establecer una propuesta alternativa ejecutable en el mediano y largo plazo.

Referencias bibliográficas

Andrade, A. 1974. El desierto Mexicano. Testimonios del Fondo de Cultura Económica. México. 50 p.

Bravo, H. H. y I. Piña-Luján. 1979. Algunos aspectos sobre la industrialización de los nopales. Cactáceas y Suculentas Mexicanas XXIV: 27-31.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Castellanos, J. Z., Uvalle B., J. X. y Aguilar S., A. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. Colección INCAPA. San Miguel de Allende, Guanajuato. México. 226 pp.
Dallas, E, J. 2004. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Internacional Thompson Editores. México, D. F. pp. 93 -141.
Gaspar R., H. F. y C. H. Pérez A. 2009. Caracterización morfológica y patrones de distribución de una población nativa de pitayo [Stenocereus griseus (Harworth)] en San Ciro de Acosta, S. L. P. Tesis Profesional. Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.70 pp.
INEGI. 2003. Síntesis de información de geográfica de San Luís Potosí. Digital Windows/Macintosh.
INIFAP. 2014. Fertilización de los cultivos de maíz, sorgo y trigo en México. Disponible en: http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/pdf/Trigo/05-09-fertilizacion.pdf
Norma Oficial Mexicana (NOM). 2002. NOM SUELOS-DOF-31-12-2002. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de los suelos. Estudio, muestreo y análisis. 31 de Diciembre del 2002. SEMARNAT. México, D. F. 79 p.
Pimienta-Barrios, E. and Nobel, P. S. 1994. Pitaya (*Stenocereus* spp. Cactaceae). An ancient and modern fruit crop of Mexico. Economical Botany 48: 76-83.
Rodríguez N.F. 2013. Serie de notas de fertilidad de suelos. 2013. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. México. 60 p.
Salcedo P., E. 1991. Aspectos taxonómicos y etnobotánicos del pitayo [(Stenocereus queretaroensis (Web.) Buxbaum], en el municipio de Techaluta, Jalisco. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. 79 pp.
Socorro, A. R. y Parets, S. E. 2006. Manejo agroecológico de los suelos y nutrición. [En línea]. Disponible en: http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/capituloV_manejo.htm. (Consultada el 21/09/2006).

A4-607 Efectos de distintos insecticidas convencionales y biorracionales, en la biología de una araña tejedora (*Alpaida veniliae*) en soja

Marco Benamú, Centro Universitario de Rivera, Núcleo de Estudios Agroecológicos. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, mbenamu@cur.edu.uy
Marcela Schneider, Norma Sánchez, Alda González, Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (UNLP, CONICET)

Resumen
El uso de insecticidas de amplio espectro son comunes en el cultivo convencional, su alta toxicidad en artrópodos especialmente en enemigos naturales ha sido demostrado. El objetivo fue evaluar efectos subletales de plaguicidas convencionales y biorracionales en arañas, a nivel de comportamiento predador y reproductor. Se utilizaron concentraciones subletales de: cipermetrina, endosulfan, spinosad y metoxifenocida; suministrados a través de la presa *Musca domestica*. Se observó retraso en la construcción de la tela con cipermetrina, spinosad y endosulfan. Presencia de cuerpos grasos en ovarios y reducción del diámetro de oocitos, disminución en la fecundidad y fertilidad con todos los insecticidas. Se demuestra el efecto de los insecticidas en aspectos relacionados al desempeño disminuyendo su potencialidad de agentes controladores de poblaciones de insectos, reduciendo drásticamente su papel como enemigo natural de plagas en los cultivos.
Palabras clave: insecticidas convencionales; insecticidas biorracionales; enemigos naturales; arañas; Araneidae.

Abstract
The use of broad-spectrum insecticides are common in conventional farming, high toxicity especially arthropod natural enemies has been demonstrated. The aim was to assess sublethal effects of conventional insecticides and biorracionales in spiders, predatory level and reproductive behavior. Sublethal concentrations were used: cypermethrin, endosulfan, spinosad and methoxyfenozide; provided through the prey *Musca domestica*. Delay in web building with cypermethrin, spinosad and endosulfan was observed. Presence of fatt body in ovaries and oocytes diameter reduction, decreased fecundity and fertility with all insecticides. The effect of insecticides on issues related to performance decreasing its potential control agents of insect populations, drastically reducing their role as natural enemies of crop pests is demonstrated.
Keywords: conventional insecticides; biorational insecticides; natural enemies; spiders; Araneidae.

Introducción

En América Latina la producción de soja ha aumentado significativamente en los últimos 10 años, y es probable que continúe aumentando en el futuro (Bindraban et al., 2009). La rápida implementación de nuevas tecnologías asociadas con la introducción de semillas transgénicas resistentes al glifosato y la agricultura sin labranza volvió a la Argentina en el tercer productor mundial, después de Estados Unidos y Brasil (MAGyP 2012). Como resultado, grandes cantidades de pesticidas se aplican de forma rutinaria, entre los que los insecticidas de amplio espectro son los más comúnmente utilizados para reducir las poblaciones de plagas.

El cultivo de soja está habitado por varios artrópodos herbívoros algunos de las cuales son plagas, y también por los enemigos naturales de los herbívoros, proporcionando un servicio

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de control biológico de las poblaciones de plagas. Entre estos organismos, la araña *Alpaida veniliae* (Keyserling 1895) (Araneae, Araneidae) es una de las especies más abundantes del gremio de las araña tejedoras orbiculares (Minervino 1996; Benamú 2010). Estudios previos indican que, además de su gran abundancia, sus atributos biológicos y ecológicos señalan la importancia de la conservación de este depredador como un enemigo natural de muchas plagas de los cultivos de soja (Benamú et al. 2011).

El impacto negativo de los plaguicidas sobre los enemigos naturales de plagas ha sido bien documentada (Stark & Banks, 2003; Schneider et al., 2003; 2004; 2008; 2009; Desneux et al., 2007; Stark et al., 2007). En particular, los efectos perjudiciales de los plaguicidas en las poblaciones de araña han sido registrados por varios autores (Pekár 1998; Bel'skaya & Esyunin 2003; Frampton & Van den Brink 2007, Benamú et al., 2010). El objetivo de este estudio fue determinar si los insecticidas convencionales y biorracionales comúnmente utilizados en los cultivos de soja, afectan negativamente el consumo de presa, la conducta de apareamiento, construcción de la tela y la capacidad reproductiva de las hembras de *Alpaida veniliae*, en condiciones de laboratorio.

Metodología

Arañas

Los adultos de *A. veniliae* fueron recolectados de los cultivos de soja transgénica ubicados en Chivilcoy (35º10'S, 60º60'W) (Buenos Aires, Argentina). En el laboratorio, se llevaron a cabo apareamientos en frascos de vidrio (500 ml) para obtener ootecas, y una vez que los juveniles emergieron, se transfirieron a viales de vidrio separadas para criar una colonia en laboratorio para la realización de los experimentos. Los juveniles y adultos fueron alimentados *"ad libitum"* con adultos de *Drosophila melanogaster* (Diptera, Drosophilidae) y *Musca domestica* (Diptera, Muscidae).

Insecticidas

Los insecticidas utilizados para los experimentos fueron: cipermetrina 18,75 y 6,25 mg/l i.a, endosulfan 25 mg/l i.a., spinosad 3 mg/l i.a. y metoxifenocida 144 mg/l i.a. Suministrados vía oral a través de la presa *Musca domestica* tratada por el método de inmersión. Se utilizó acetona (GA) como disolvente, los controles se trataron sólo con el disolvente. A las arañas se les suministró presas sin tratar (control) y tratadas.

Efectos subletales

- Construcción de tela

Una vez terminado los bioensayos, las arañas fueron colocadas individualmente en bastidores de madera (15 x 10 x 5 cm) con vidrios corredizos, para observar la construcción de telas, durante 20 días consecutivos. La forma y el promedio de radios y espiras de telas de las hembras control fueron consideradas normales a los fines de la comparación.

- Cópula

A los 21 días postratamiento, se introdujo un macho sin contaminar en cada bastidor de la hembra. Los machos se colocaron en la parte inferior del bastidor para que pudieran detectar los hilos de la hembra y realizar el respectivo cortejo y luego la cópula.

- Desarrollo ovárico, Fecundidad y Fertilidad

A los 15 días de la cópula, a 10 hembras seleccionadas al azar de cada tratamiento, se les realizó la disección de los ovarios para medir el diámetro de los oocitos (mm). Las arañas restantes se mantuvieron vivas para el estudio de la fecundidad y fertilidad. La Fecundidad acumulada y la fertilidad acumulada se calcularon como la media del número total de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

huevos por hembra y la media del número total de descendientes por hembra, durante las tres primeras oviposturas, respectivamente.

Análisis estadístico
Se utilizó ANOVA para analizar las diferencias entre tratamientos en el número de radios y espiras de la tela, y el diámetro de los oocitos. La construcción normal o anormal de las telas, ootecas, masas de huevos y huevos fueron analizadas mediante tablas de contingencia usando Chi Cuadrado o la Prueba Exacto de Fisher. Los datos de fecundidad y fertilidad se compararon con un ANOVA de medidas repetidas de una vía.

Resultados

-Construcción de tela
Todas las hembras control construyeron telas normales a partir del día siguiente de ser colocadas en el bastidor. Los insecticidas afectaron el número de arañas que llegaron a construir telas (χ^2= 111,73; P< 0,001), y el tiempo que tardaron las mismas en construirla. Con cipermetrina 18,75 mg/l (75% concentración campo) las arañas construyeron tela recién el día 20 postratamiento, mientras que con los restantes insecticidas lo hicieron el día 9, y fue el insecticida que más afectó la construcción de tela, fundamentalmente a esta concentración. El efecto de spinosad, endosulfan y metoxifenocida fue similar entre ellos (Tabla 1).

TABLA 1. Estructura de la tela orbicular de las hembras de *Alpaida veniliae* tratadas con los distintos insecticidas.

Tela Orbicular	TRATAMIENTOS (Promedio ± DE)						Prueba Estadística*
	Control	Cipermetrina 6,25 mg/l	Cipermetrina 18,75 mg/l	Endosulfan 25 mg/l	Spinosad 3 mg/l	Metoxifenocida 144 mg/l	
Radios	19,14 ± 1,27 a	18,1 ± 1,41 a	13,02 ± 3,06 b	15,81 ± 1,67 c	12,45 ± 2,31 b	15,48 ± 2,15 c	H= 124,36; P < 0,001
Espiras	29,72 ± 2,17 a	25,35 ± 4,57 b	20,46 ± 3,02 c	22,91 ± 4,44 ab	17,59 ± 6,06 d	22,42 ± 5,47 bc	H= 81,22; P < 0,001

* Prueba Kruskall-Wallis. Letras minúsculas iguales en una misma línea significan que no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

-Cópula
No se observó ningún tipo de efecto subletal durante la cópula, ésta se realizó normalmente entre hembras vírgenes contaminadas con los distintos insecticidas y machos sin contaminar.

-Desarrollo ovárico, Fecundidad y Fertilidad
A través de la disección de los ovarios de las arañas tratadas con los distintos insecticidas, se observó en todos ellos (excepto metoxifenocida), la presencia de cuerpos grasos alrededor de los oocitos. El diámetro de los oocitos de la porción final de los ovarios difirió entre tratamientos (H= 74,47; P< 0,001). Los oocitos de menor diámetro correspondieron al spinosad (Fig.1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

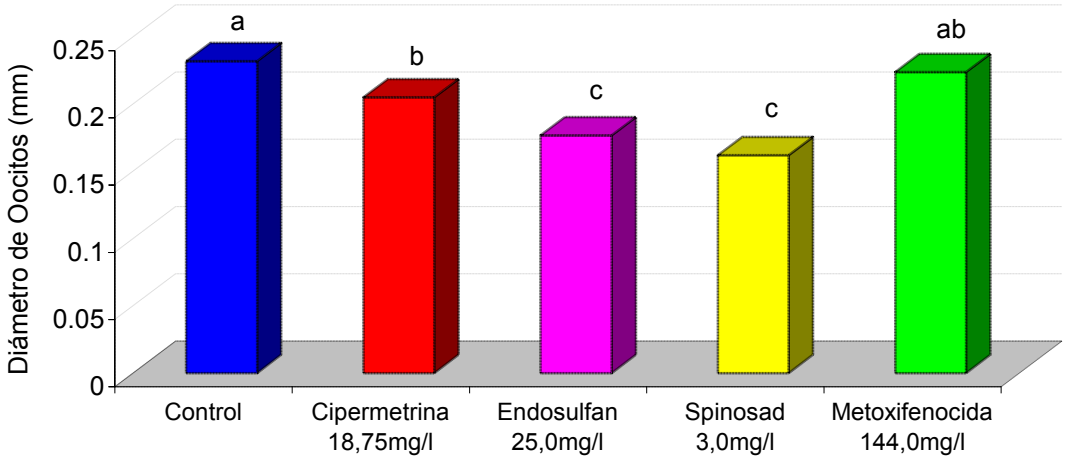


FIGURA 1. Diámetro de los oocitos de la porción final de los ovarios de *Alpaida veniliae*. Letras minúsculas iguales entre tratamientos indican que no hubo diferencias significativas.

Existieron diferencias significativas en la construcción de ootecas normales entre tratamientos (χ^2= 88,059; P <0,001). El control no presentó ninguna ooteca anormal. Se observó que el promedio de ootecas anormales superó al de ootecas normales en todos los tratamientos a excepción del control (Fig. 2).

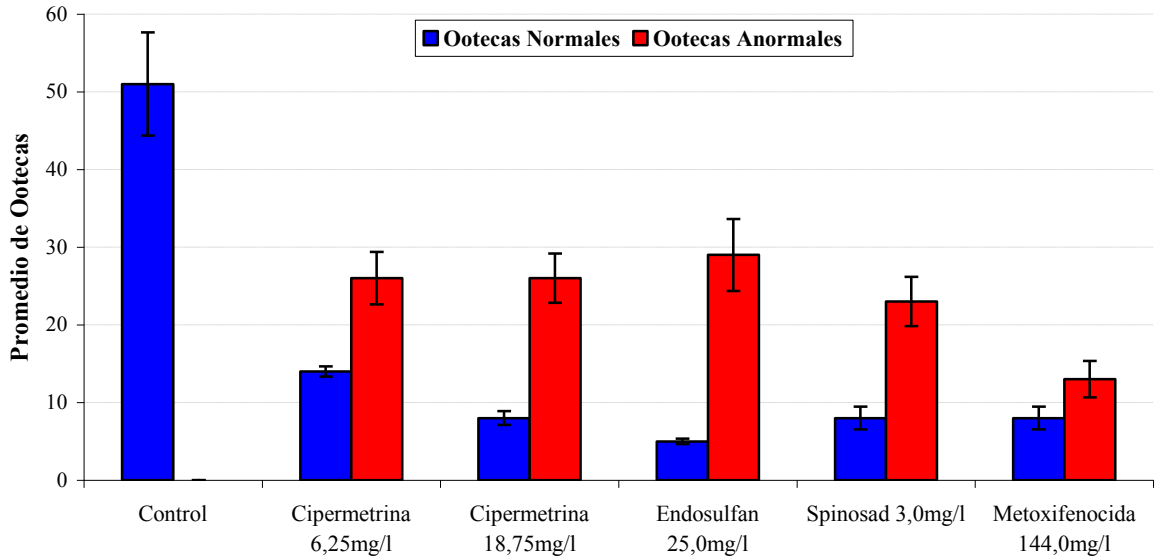


FIGURA 2. Número promedio (± ES) de ootecas de *Alpaida veniliae*, normales y anormales colocadas en cada tratamiento.

Se observó la desecación y putrefacción de algunas masas de huevos tratadas con los distintos insecticidas, en comparación al control. La fecundidad y fertilidad fueron afectados por los distintos insecticidas.

Discusión

La ingesta de productos tóxicos estaría influenciando en el comportamiento instintivo constructor- depredador de las arañas, afectando sus patrones de comportamiento por

daños en el sistema nervioso central. De este modo, al disminuir su rol depredador, su potencialidad como enemigo natural de plagas en el cultivo de soja se vería sumamente limitada. Estos mismos resultados fueron observados en arañas tejedoras contaminadas con distintas drogas neurotóxicas (Witt, 1971; Hesselberg & Volltath, 2004).

Dinter & Phoehling (1995) reportaron que también las aplicaciones de piretroides retrasaron la construcción de las telas en arañas.

La disminución del diámetro de los oocitos por algunos insecticidas podría deberse a procesos, hormonales, metabólicos y deficiencias nutritivas (Ergin et al., 2007). Si bien en el tratamiento con metoxifenocida no se observaron cuerpos grasos alrededor de los ovarios ni reducción en el diámetro de los oocitos, afectó a nivel celular (Benamú, 2010). Esto se vio reflejado en el menor número de masas de huevos normales y el menor porcentaje de eclosión de huevos en relación al resto de los insecticidas. Los efectos observados con metoxifenocida coinciden con los reportados para organismos blanco (Lepidópteros). Sun & Barret (1999), al estudiar los efectos en la fecundidad y fertilidad de adultos de *Argyrotaenia velutinana* y *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera, Tortricidae), expuestos a superficies con tebufenocida y metoxifenocida, encontraron una reducción significativa en el número promedio de huevos y el porcentaje de huevos eclosionados en ambas especies. También Reinke (2006) encontró reducción de la fecundidad y fertilidad al tratar a *Cydia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae) con metoxifenocida y tebufenocida.

Esta investigación proporciona nuevos conocimientos sobre los efectos secundarios de diversos insecticidas sobre la biología de la araña *A. veniliae* permitiendo su uso como modelo para evaluar agroecosistemas. Además, este trabajo pone de relieve una vez más la importancia de las evaluaciones de efectos subletales en estudios ecotoxicológicos para reformular estrategias de control de plagas en los agroecosistemas.

Referencias bibliográficas

Bel'skaya E, Esyunin S (2003) Arachnids (Arachnidae) in a spring wheat agrocenosis in southern sverdlovsk oblast and the effect of treatment with decis, a pyrethroid insecticide, on their populations. Russ J Ecol 34(5):359–362.

Benamú M (2010) Composición y estructura de la comunidad de arañas en el sistema de cultivo de soja transgénica. PhD thesis, Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), Argentina.

Benamú M, Schneider M, Sánchez N (2010) Effects of the herbicide glyphosate on biological attributes of *Alpaida veniliae* (Araneae, Araneidae), in laboratory. Chemosphere 78:871–876.

Bindraban PS, Franke AC, Ferraro DO, Ghersa CM, Lotz LAP, Nepomuceno A, Smulders MJM, van de Wei CCM (2009) Gmrelated sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. Plant Research International B.V, Wageningen.

Desneux N, Wajnberg E, Fauvergue X, Privet S, Kaiser L (2004) Sublethal effects of a neurotoxic insecticide on the oviposition behaviour and the patch-time allocation in two aphid parasitoids, *Diaeretiella rapae* and *Aphidius matricariae*. Entomol Exp Appl 112:227–235.

Dinter A & Phoehling H (1995) Side-effects of insecticides on two Erigonid spider species. Entomol. Exp. Appl. 74(2): 151-163.

Ergin E, Er A, Uçkan F & Rivers D (2007) Effect of cypermethrin exposed hosts on egg-adult development time, number of offspring, sex ratio, longevity, and size of *Apanteles galleriae* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae). Belg. J. Zool., 137 (1): 27-31.

Frampton G, Van den Brink P (2007) Collembola and macroarthropod community responses to carbamate, organophosphate and synthetic pyrethroid insecticides: direct and indirect effects. Environ Pollut 147:14–25.

Hesselberg T & Vollrath F (2004) The effects of neurotoxins on web-geometry and web-building behavior in *Araneus diadematus* Cl. Physiol. Behav. 82: 519-529.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

MAGyP (2012), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación Argentina, www.minagri.gob.ar.
Minervino E (1996) Estudio biológico y ecobiológico de arañas depredadoras de plagas de la soja. Tesis para optar el título de Doctor en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires – Argentina.
Pekár S (1998) Effect of selective insecticides on the beneficial spider community of a pear orchard in the Czech Republic. In: P.A. Selden (ed) Proceedings of the 17th European Colloquium of arachnology, Edinburgh 1997, pp. 338–342.
Reinke M (2006) The sublethal effects of ecdysone agonists on the attractiveness, responsiveness, fertility and fecundity of oriental fruit moth, and a comparative examination with codling moth on larval feeding damage. A Thesis presented to the Faculty of the Graduate School University of Missouri-Columbia. Requirements for the Degree Masters of Science.
Schneider M, Smagghe G, Gobbi A, Viñuela E (2003) Toxicity and pharmacokinetics of insect growth regulators and other novel insecticides on pupae of *Hyposoter didymator* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of early larval instars of lepidopteran pests. J Econ Entomol 96:1054–1065.
Schneider M, Smagghe G, Pineda S, Viñuela E (2004) Action of insect growth regulator insecticides and spinosad on life history parameters and absorption in third-instar larvae of the endoparasitoid *Hyposoter didymator*. Biol Control 31:189–198.
Schneider M, Smagghe G, Pineda S, Viñuela E (2008) The ecological impact of four IGR insecticides in adults of *Hyposoter didymator* (Hym., Ichneumonidae): pharmacokinetics approach. Ecotoxicology 17:181–188.
Schneider M, Sánchez N, Pineda S, Chi H, Ronco A (2009) Impact of glyphosate on the development, fertility and demography of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): ecological approach. Chemosphere 76:1451–1455.
Stark J & Banks J (2003) Population-level effects of pesticides and other toxicants on arthropods. Annu. Rev. Entomol. 48: 505-519.
Stark J, Vargas R, Banks J (2007) Incorporating ecologically relevant measures of pesticide effect for estimating the compatibility of pesticides and biocontrol agents. J Econ Entomol 100(4):1027–1032.
Sun X & Barrett B (1999). Fecundity and fertility changes in adult codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) exposed to surfaces treated with tebufenozide and methoxyfenozide. J. Econ. Entomol. 92: 1039-1044.
Witt N (1971) Drugs alter web-building of spiders: a review and evaluation. Behav. Sci. 16(1): 98-113.

A4-608 Comparación de la edafofauna para cuatro usos de suelo

Cruz, Ruben & Benamú, Marco

Centro Universitario de Rivera-Núcleo de Estudios en Agroecología. IIBCE
rucruzagrifam@hotmail.com

Resumen
La edafofauna está constituida por organismos que modifican del suelo y las comunidades existentes se encuentran relacionadas a los tipos de uso y manejo. El objetivo de este trabajo es contribuir al reconocimiento de la edafofauna en diferentes usos de suelo: Bosque Nativo, Forestal, Campo Nativo y Cultivo en un predio de agricultura familiar, de suelos arenosos del norte de Uruguay. Se establecieron parámetros de abundancia, diversidad, similitud, y riqueza a partir de 1664 individuos de 16 órdenes capturados. El análisis estadístico no muestra diferencias significativas entre tratamientos, presentando dominancia del Orden Himenóptera en tres casos, seguido de Homóptera para el restante. La mayor similitud (70%) fue encontrada entre la forestación y campo natural según Sörensen.
Palabras clave: fauna edáfica, usos de suelo, agricultura familiar, Uruguay.

Abstract
The soil fauna consists of organisms that modify the soil and existing communities are related to the types of use and handling. The goal of this study is to contribute to the recognition of soil fauna in different land uses: Native Forest, Forest, Native Field and orchard in an area of family farming in sandy soils of northern Uruguay. Diversity parameters, similarity, abundance, density and species richness, from individuals collected 1664 (16 orders). The statistical analysis shows no significant difference between treatments, presenting the Order Hymenoptera dominance in three cases, followed by Homoptera for the remainder. The highest similarity (70%) was found between afforestation and natural field according Sørensen.
Key words: soil fauna, land uses, family farming, Uruguay.

Introducción

Los procesos de intensificación agrícola impulsados por el paradigma de la “Revolución Verde” pueden propender a pérdida de capacidad productiva, erosión y modificación de la estructura en los suelos agrícolas, entre otros impactos negativos, teniendo como consecuencia alteraciones en el componente biológico, con la consiguiente disminución de la estabilidad y fertilidad del suelo, recurso no renovable a escala humana y de importancia vital para la producción de alimentos. El interés en la conservación y/o recuperación de tan valioso recurso, plantea la necesidad de evaluación y monitoreo por medio de indicadores del estado de calidad y sustentabilidad del suelo; debido al papel que la fauna edáfica desempeña en la transformación de la materia orgánica, aceleración y ciclado de nutrientes (García - Álvarez & Bello, 2004) y la sensibilidad que presenta frente a perturbaciones naturales o antrópicas en los agroecosistemas, expresada por cambios en su composición, diversidad y abundancia, posibilita a la utilización de la meso y macrofauna edáfica como un buen indicador del estado de conservación de suelos.

La fauna edáfica está constituida por animales que cumplen su ciclo vital o parte de el en el suelo, estando relacionados directa o indirectamente al ciclado de nutrientes sea por la vía de fragmentado y alimentación de materia orgánica o regulando las poblaciones de

microorganismos descomponedores, mediante el consumo bacterias y hongos o la dispersión de esporas de estos; dentro de los grupos presentes, ácaros (Acari) y colémbolos (Collembola) se destacan por su abundancia y utilidad para determinación de áreas perturbadas (Mateos, 1992).
Mediante el presente trabajo se pretende establecer un acercamiento a la utilización de atributos biológicos como indicadores de la calidad y sustentabilidad de suelos, evaluando la presencia de meso y macrofauna edáfica y su relación con los diferentes tipos de uso, pretendiéndose generar una referencia (línea base) en la perspectiva de un experimento de larga duración.

Metodología
El estudio se desarrolló en un predio del Instituto Nacional de Colonización en la zona rural de la ciudad de Rivera, Uruguay (Fig. 1) considerándose cuatro tratamientos de uso de suelo, Bosque Nativo, Forestal (*Eucaliptus* sp.), Campo Nativo y Cultivo (*Ipomoea batatas*), donde se realizó recolección de muestras simples de suelo, a razón de una por tratamiento, georeferenciándolas para permitir su replicado, obtenidas a través de una sonda metálica (25x25x10cm).

FIGURA 1. Ubicación del lugar y puntos de muestreo (Rivera, Uruguay).

De forma complementaria se colocó trampas de caída (cinco por tratamiento), en un diseño en “X” a 5 metros del punto de muestreo, dichas trampas consistieron en vasos plásticos de 500 ml, conteniendo en su interior una solución de Cloruro de Sodio al 10% mas tensoactivo, las trampas permanecieron por un período de 8 días en cada lugar de muestreo, así como la realización de aspirado de suelo y cobertura con G-vac. Todas las muestras obtenidas con los diferentes métodos de muestreo, fueron acondicionados, rotulados debidamente, y trasladados al laboratorio del Núcleo de Estudios Agroecológicos (NEA) del Centro Universitario de Rivera (CUR) Uruguay. En el laboratorio se procesaron las distintas muestras a través de filtrado (trampas de caída), extracción manual, embudo de

Berlese e identificación bajo microscopio estereoscópico binocular. Se registró la meso y macrofauna taxonómicamente a nivel de orden, a través de claves sistemáticas.

Fueron realizados cálculos de abundancia, diversidad, riqueza de especies (nivel de orden) e índices de similaridad cuantitativa entre los cuatro usos de suelo.

Resultados y discusiones

En el análisis de la captura por los diferentes métodos, se obtuvo una abundancia de 1664 individuos, distribuidos en 16 órdenes taxonómicos (Tabla 1) destacándose por su abundancia los órdenes Himenóptera, Homóptera y Arácnida, esta última presentando alta cantidad de individuos de Ácaros (Acari), siendo la riqueza, en este caso de órdenes, semejante para los cuatro tratamientos (13, 14, 13,13).

TABLA 1. Abundancia de fauna edáfica, según órdenes y usos de suelo

	Bosque Nat	Forestal	Campo Nat	Cultivo	Total
Arachnida	17	18	9	34	**78**
Acari	23	95	32	35	**185**
Blattodea	2	2	3	4	**11**
Coleoptera	15	17	35	39	**106**
Diptera	7	30	60	47	**144**
Himenoptera	123	184	110	152	**569**
Hemiptera	3	3	24	9	**39**
Homoptera	9	132	172	41	**354**
Isoptera	1	5	0	0	**6**
Lepidoptera	4	2	1	7	**14**
Orthoptera	2	3	15	64	**84**
Neuroptera	0	0	8	3	**11**
Thysanoptera	1	0	0	0	**1**
Collembola	0	22	11	14	**47**
Gastropoda	0	2	1	2	**5**
Nematoda	3	7	0	0	**10**
TOTALES	**210**	**522**	**481**	**451**	**1664**

De acuerdo a las curvas de rarefacción se demuestra que el esfuerzo de muestreo para cada uno de los tratamientos de uso de suelo, se acercó en la mayoría de los casos la asíntota (Figura 2), corroborado de esta manera con la riqueza de especies obtenida para cada uno de los mismos.

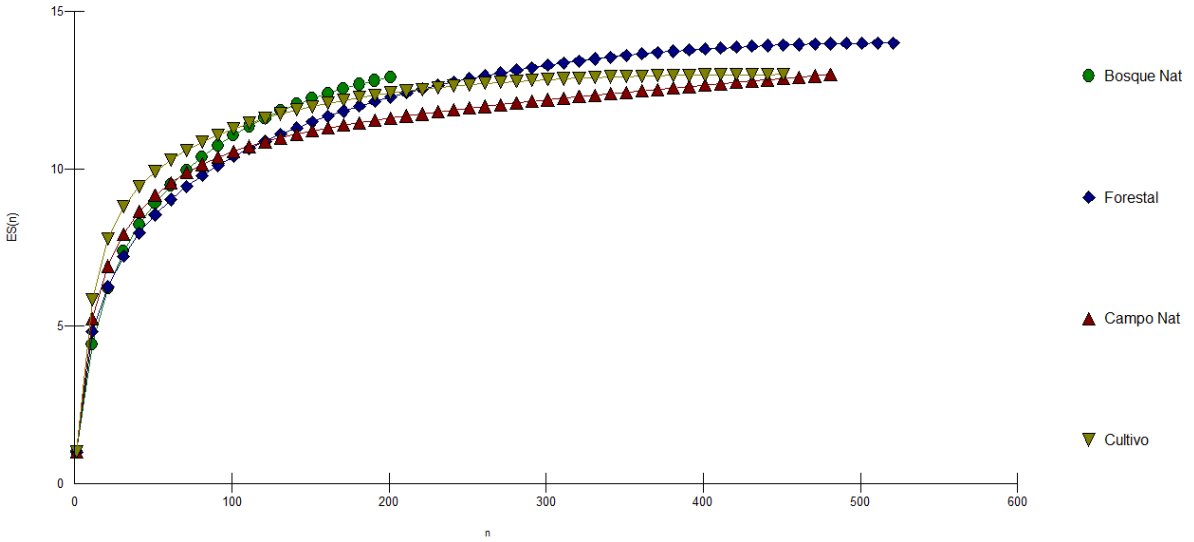


FIGURA 2. Curvas de rarefacción de la riqueza esperada de especies, para cada tratamiento de uso de suelos.

Algunos autores (Mateos, 1992; Prasse, 1985) mencionan que la presencia de determinados órdenes y familias y/o relaciones cuantitativas entre estas, pueden expresar indicadores de calidad o perturbación del suelo. En efecto, Mateos (1992) se refiere a la relación Acari-Collembola, donde el predominio de esta última, grupo indicador de fertilidad y estabilidad, permite considerar que el ecosistema se encuentra conservado y estable, quedando la incertidumbre, como en nuestro caso, cuando la relación es inversa y es mayor la cantidad de individuos de Acari. Esto se debe a la gran diversidad trófica y funcional de esta familia, haciéndose necesario profundizar en el análisis taxonómico para definir a que grupo pertenecen y cuál es su función a nivel de suelo.

En el presente caso no fueron observadas diferencias significativas en el Índice de Similitud (Fig. 3), encontrándose en todos los tratamientos por encima de 50% y siendo la mayor similitud entre uso forestal y campo natural con 70%.

En este caso puede incidir que el área forestal se encuentra en un proceso de sucesión, presentando individuos de especies nativas, aumentando así la complejidad de este ecosistema.

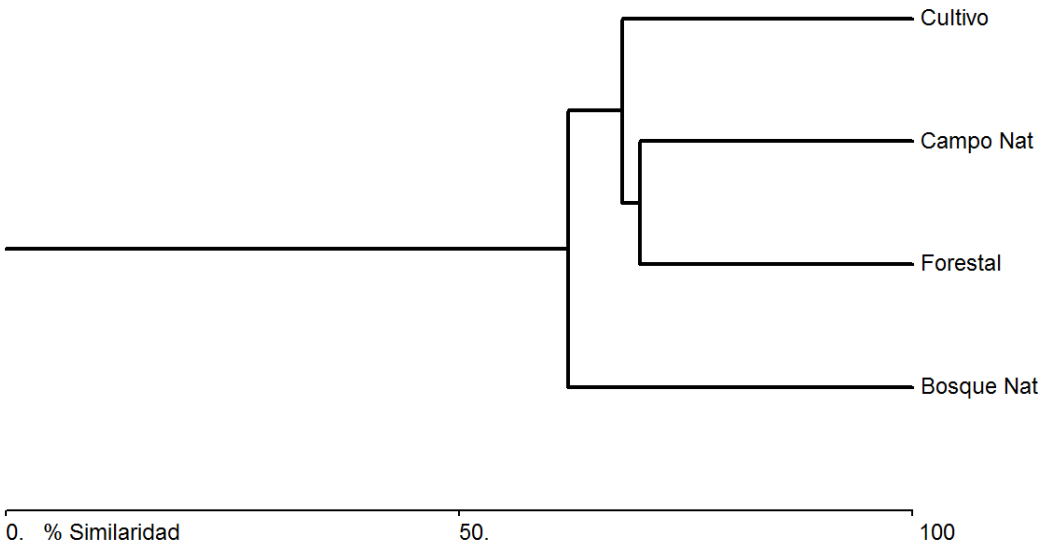


FIGURA 3. Dendrograma de Similaridad según Índice de Sørensen cuantitativo.

La diversidad se encontró por debajo de H' >3, a partir de donde se considera alto, siendo el tratamiento Cultivo *(Ipomoea batatas*) el que presenta un mayor Índice de Diversidad (H'= 2,05) probablemente relacionado a la abundante cobertura vegetal que genera la especie y el estadío fenológico (pre cosecha) que se encontraba al momento de realizado el muestreo, y que proporciona mejores condiciones de humedad y temperatura para el desarrollo de la fauna edáfica. El menor índice diversidad correspondió al Bosque Nativo (H' =1,53) donde se pudo observar la menor presencia de detrito vegetal.

Conclusiones

Puede inferirse que la cantidad y calidad de la cobertura vegetal que esté presente en un agroecosistema, podría incidir de forma directa e indirecta en la abundancia, diversidad, y riqueza de especies, así como en su diferenciación de otros tipos de uso del suelo.

Seria de interés para establecer a la edafofauna como un indicador de calidad de suelo en ésta región, replicar este estudio en las dos estaciones de crecimiento de la fauna edáfica (otoño-primavera), así como la ampliación de los análisis taxonómicos de algunas familias.

Referencias bibliográficas

Aquino A M (2002) Agricultura urbana de Cuba: análise de alguns aspectos técnicos. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 25 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 160)

García-Álvarez A & Bello A (2004) Diversidad de los organismos del suelo y transformaciones de la materia orgánica. Memorias. I Conferencia Internacional Eco-Biología del Suelo y el Compost. León, España. p. 211.

Mateos E (1992) Colémbolos (Collembola: Insecta) edáficos de encinares de la Serra de l'Ova y de la Serra de Prades (Sierra prelitoral catalana). Efecto de los incendios forestales sobre estos artrópodos (inédito). Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, Facultad de Biología, Dpto. de Biología Animal

Prasse J (1985) Indications of structural changes in the communities of microarthropods of the soil in an agro-ecosystem after applying herbicides. Agric. Ecosys. and Environ. 13: 205

Socarras A (2013) Mesofauna edáfica: indicador biológico de la calidad del suelo. Pastos y Forrajes. 36 (1): 5 – 13.

A4-616 Aportaciones de los agroecosistemas del Cinturón Hortícola Platense al mantenimiento de la diversidad y funcionalidad de los ensambles locales de carábidos (Insecta: Coleoptera)

Porrini Darío[1]; Castro Adela[1]; Arcusa Juan[1]; Peralta Luciano[2]; Baloriani, Gabriel[3]; Cicchino, Armando[1]

[1]GENEBSO-INBIOTEC-CONICET, [2] IIMyC-CONICET- Departamento de Biología, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350, 7600, e-mail: dporrini@gmail.com , cicchino@copetel.com.ar, adelamdp@gmail.com, juan.arcusa@yahoo.com.ar, luccianoperalta@hotmail.com

[3]Curso de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), e-mail: gbalor@hotmail.com

Resumen

Se vuelcan resultados parciales sobre un estudio desarrollado en huertas del Gran La Plata, las cuales presentaban diferente tipo de manejo por parte de los productores (convencional, de bajos insumos y orgánico). Uno de los objetivos fue estudiar el aporte que realizan estos agroecosistemas a la conservación de la biodiversidad local de un grupo de escarabajos de suelo muy abundantes en cualquier ecosistema (familia Carabidae). Nuestra hipótesis predice que estos sistemas de producción albergan un porcentaje importante de especies del total conocido para el área (213). De las 64 especies censadas en un ciclo anual, unas pocas fueron muy abundantes (sinantrópicas y generalistas) y un gran porcentaje minoritario que, sin embargo, reúne varias especies estenótopas. Se discute la importancia de estos sitios como reservorios de diversidad y cuya particular riqueza y abundancia dependerá de la presencia de refugios propicios y de la conectividad que tengan estos con otras áreas fuente de diversidad.

Palabras clave: Carbidae; Huertas; La Plata

Abstract

Partial results from a study carried out in orchards Gran La Plata showed different kinds of management (conventional, low-input and organic) by the producers. One objective was to study the contribution made by these agricultural ecosystems to the conservation of local biodiversity of a group of abundant soil beetles in any ecosystem (family Carabidae). Our hypothesis predicts that these production systems are home to a large percentage of the total known species from the area (213). Out of 64 species recorded in an annual cycle, a few were very abundant (synanthropic and generalistic) and a large percentage that gathers several estenotopic species. It is discussed the importance of these sites as reservoirs of diversity. The characteristics of richness and abundance depend on the presence of shelters and the connectivity that these establishments have with other diversity source areas.

Keywords: Carbidae; Orchards; La Plata

Introducción

Los agroecosistemas deben ser considerados como un patrón complejo de parches de hábitats cultivados y no cultivados (Marasas et al., 2010). En ellos, la biodiversidad interviene en procesos que favorecen su sustentabilidad y que van más allá de la producción de alimentos, combustibles e ingresos (Altieri, 1999). Por ejemplo, la macrofauna edáfica participa activamente en el ciclo de nutrientes a través de la fragmentación de residuos vegetales, la estimulación de la actividad microbiana y la regulación de los organismos indeseables (Momo & Falco, 2009).

Los carábidos forman parte de la macrofauna frecuente en los agroecosistemas. Su actividad modifica la estructura del suelo mediante la redistribución de materia orgánica y microorganismos, la mezcla de partículas orgánicas e inorgánicas, la creación de bioporos (muchas especies fabrican galerías), la producción de pellets fecales, etc. A estos escarabajos le prestan particular interés los productores hortícolas, ya que son en su mayoría predadores de muchas especies consideradas plaga en la agricultura (babosas, caracoles, isocas, otros insectos) (Lietti *et al*., 2008). Dentro de la familia Carabidae, las especies de la tribu Harpalini son omnívoras (Roig-Juñent, 1998), dado que incluyen en su dieta no solo presas animales sino que se alimentan de vegetales no cultivados ("malezas"), principalmente semillas y otras partes de las plantas (Zunino, 1991; Lietti *et al.*, 2000). Esta característica hace de estos carábidos excelentes controladores de las plantas no deseadas en las huertas. Todos estos procesos conducen a un rendimiento sustentable, a la conservación de la energía y a una menor dependencia de insumos externos (Altieri, 1999).

Es necesario conocer la estructura de las comunidades edáficas y cómo son afectadas por las distintas prácticas de manejo, para entender cuál es la contribución de los invertebrados a la calidad del suelo (Stork & Eggleton, 1992). El objetivo de este trabajo fue estudiar la diversidad de carábidos (Insecta: Coleoptera) que habitan el suelo de diferentes huertas ubicadas en el Gran La Plata durante un ciclo anual, y en que medida estos agroecosistemas pueden aportar al mantenimiento de la diversidad y funcionalidad de los ensambles locales de carábidos. Este artículo hace referencia a una experiencia de trabajo donde se inicia un proceso de generación de conocimientos a partir de la articulación interinstitucional incluyendo a técnicos e investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional de Mar del Plata y los productores de las organizaciones del sector de la agricultura familiar del Cinturón Hortícola de La Plata, provincia de Buenos Aires.

Metodología

El muestreo de los carábidos se realizó en la zona considerada como el cinturón hortícola del Gran La Plata. Se identificaron 9 establecimientos hortícolas ubicados en las zonas productivas de: Guillermo Hudson, Florencio Varela-El Peligro, Arana-Lisandro Olmos. El diseño de muestreo incluyó específicamente 3 huertas cuyos productores realizan un manejo de tipo convencional, 3 con manejo agroecológico y 3 con un manejo que denominamos de bajos insumos. Dentro de cada establecimiento se colocaron un total de 12 trampas pitfall de captura continua que fueron recambiadas cada 45 días aproximadamente. Estas abarcaron tanto el sector dedicado a la labranza como aquellos sitios perimetrales donde el impacto es mínimo o nulo. La trampa pitfall consiste en un pote plástico de 800cm^3 de capacidad que se entierra a 1 o 2 cm por debajo del nivel del suelo y que contiene un líquido conservante en su interior.

El período de muestreo inició en enero de 2012 y finalizó en diciembre del mismo año, completando un ciclo anual. La identificación de las especies la realizó uno de los autores (A.C.) utilizando bibliografía específica y claves confeccionadas para tal fin. Solamente hemos considerado el estado adulto de los individuos. Para la caracterización de las especies según su ubicuismo, sinantropía, preferencias de hábitat y de humedad, seguimos a Cicchino (2006 a y b), Cicchino & Farina (2007) y Cicchino *et al.* (2003, 2005) y la bibliografía allí citada.

Resultados y discusiones

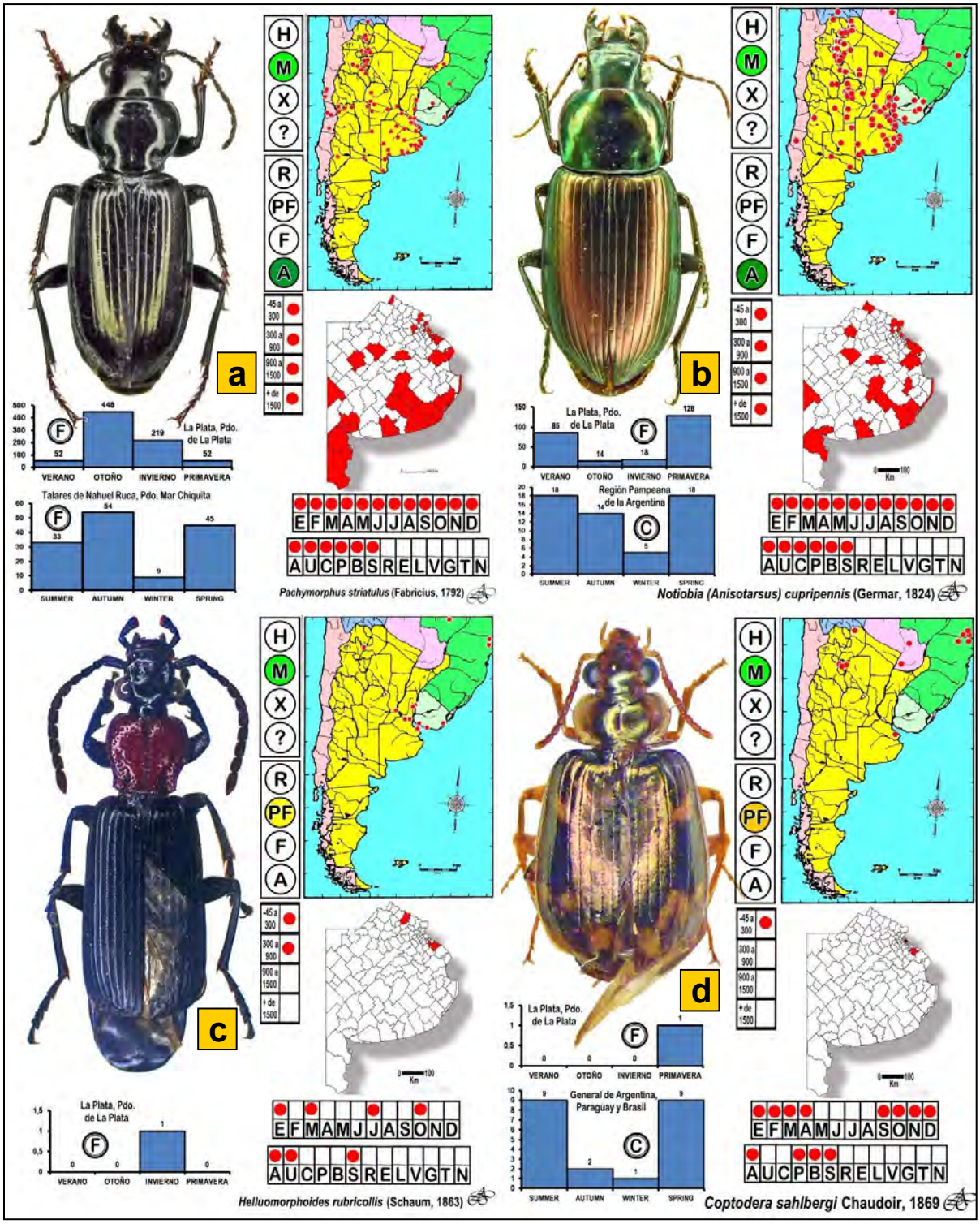
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Considerando las 9 huertas en conjunto, se colectaron un total de 3440 individuos representando 64 especies repartidas en 16 tribus y 36 géneros, de los cuales 771 (22, 4%) corresponden a la especie *Pachymorphus striatulus* (Figura 1a). En estas huertas también dominan el ensamble gran parte del año otras especies predadoras como *Argutoridius bonariensis* (483 individuos), *Paranortes cordicollis* (299 ind.), *Scarites anthracinus* (289 ind.), *Argutoridius chilensis* (178 ind.), *Loxandrus confusus*, (96 ind.) *Incagonum lineatopunctatum*, (96 ind.) *Loxandrus simplex*, (91 ind.) así como aquellas consideradas omnívoras y oportunistas: *Notiobia cupripennis* (245 ind.,Figura 1b), *Selenophorus alternans* (155 ind.) y *Bradycellus viduus* (134 ind.). Si bien la actividad de las Carabidae (tomadas en conjunto) se mantiene durante todo el año, existe una mayor actividad durante el otoño y la primavera. Las 11 especies antes nombradas toleran un grado de humedad ambiental intermedio (mesófilas) o alto (*L confusus*, hidrófila) y están estrechamente asociadas a las actividades humanas (sinantrópicas o hemisinantrópicas). A pesar de que las especies dominantes son eurítopas y poco informativas, hay un gran número de especies consideradas estenótopas. Estas últimas requieren condiciones ambientales particulares y son especialmente sensibles a las modificaciones que ejerce el humano en sus hábitats originales. Dentro de este grupo se encuentran por ejemplo: *Bradycellus* sp.2 (62 ind.), *Selenophorus punctulatus* (31 ind.) y *Carbonellia platensis* (80 ind.).

Los centros urbanos se abastecen en gran medida de la producción vegetal proveniente de los agroecosistemas que los circundan. Estos establecimientos que en numerosas oportunidades distan de encuadrarse en una filosofía agroecológica, cubren un área importante del territorio en el partido de La Plata y partidos colindantes (Berazategui y Florencio Varela). En consecuencia, las actividades que allí ocurren afectan ostensiblemente a la biota que albergan, y en nuestro caso a la fracción carabidológica de esta ultima. Es así que estos escarabajos son buenos indicadores del estado sucesional de estos ambientes y reflejan las prácticas que allí se realizan. Si bien los resultados corresponden a sólo 9 huertas, estos conforman una muestra representativa de las cientos de huertas, chacras y establecimientos similares que conforman el cinturón hortícola del Gran La Plata.

La diversidad obtenida en este muestreo (64 especies durante un ciclo anual) representa adecuadamente (30, 05%) la diversidad conocida de toda esta área próxima al Rio de la Plata (213 especies relevadas en más de 45 años de muestreo efectivo). Este número contiene especies que son ecológicamente redundantes entre si, lo cual garantiza una buena resiliencia de todo el cinturón hortícola frente a eventos catastróficos de origen natural (por ejemplo inundaciones) como de origen antrópico (por ejemplo el avance de la frontera urbana y agrícola) (Gerisch, 2012). A su vez, la contribución que hacen estos ambientes es relevante desde una óptica netamente faunística, ya que albergan poblaciones reducidas de especies denominadas raras y cuyo limite austral de distribución lo constituye precisamente este cordón hortícola (por ejemplo *Coptodera sahlbergi* (Figura 1c), *Eluomorphoides rubricollis* (Figura 1d), *Dailodontus clandestinus*). No hay que perder de vista que esta resiliencia esta sustentada en una conectividad multidimensional comprobada y que involucra no solo la continuidad física con los ambientes ribereños (matorral, bosque y selva en galería), propios o colindantes con áreas legalmente protegidas (Reserva Costanera Sur de la CABA, Hudson, Parque Pereyra Iraola, Reserva Natural Punta Lara) sino también gracias a los sistemas de dispersión pasiva de estos y otros artrópodos (fallout, embalsamientos, wracking y flujos laminares (Cicchino & Farina, 2015). Desde un punto de vista antropocéntrico, una alta diversidad de carábidos implica que hay muchas especies (de diferente tamaño y comportamiento y que ocupan distintos nichos ecológicos) que participan en la trama trófica consumiendo una gran variedad de presas animales y vegetales. De esta forma los productores hortícolas se verían beneficiados por la presencia de estos controladores naturales, reduciendo entonces la utilización de agroquímicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**



MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Figura 1. Cartografía de 4 especies (a y b muy abundantes, c y d poco frecuentes) presentes en las huertas del Gran La Pata. Para cada una se vuelca información sobre su distribución geográfica cota altitudinal, preferencia por el grado de humedad ambiental (H: hidrófila, M: mesófila, X: xerófila), rareza (R: raro, PF: poco frecuente, F: frecuente, A: abundante) y su estado fenológico para la localidad de La Plata y otros sitios estudiados (la letra F indica que los datos provienen de muestreos sistemáticos mediante pitfall, y la letra C que los datos se obtuvieron de colecciones entomológicas de referencia). Las letras del primer casillero representan los meses del año y las del segundo casillero a los países americanos de donde se tienen registros (A: Argentina, U: Uruguay, C: Chile, P: Paraguay, B: Bolivia, S: Brasil, R: Perú, E: Ecuador, L: Colombia, V: Venezuela, G: Guayana, T: América Central, N: América del Norte). Fotografías: Armando C. Cicchino.

Los ambientes naturales (reservas naturales o espacios poco alterados y actualmente protegidos) representan una porción comparativamente pequeña frente al área cubierta por las ciudades y los establecimientos productivos. Aquí radica la importancia de manejar adecuadamente estos espacios y su entorno inmediato para que efectivamente contribuyan a mantener y promover la tan deseada biodiversidad de la cual el humano depende directamente para subsistir.

Conclusiones

Considerando a estas 9 huertas como una pequeña muestra de la realidad productiva del cordón hortícola del Gran La Plata, resulta llamativa la diversidad de especies que albergan. Si bien aun resta analizar la información discriminada según el tipo de manejo que se practica en cada establecimiento, los resultados ofrecen un panorama promisorio. Estos agroecosistemas podrían actuar como áreas refugio y fuente de muchas especies de carábidos, que no solo contribuyen al control de otros insectos indeseados dentro de las huertas, sino que pueden actuar como áreas buffer de las reservas naturales que circundan, funcionando como nexo entre los centros urbanos y estas últimas. Sería deseable que en los agroecosistemas se resguarde siempre un área importante del terreno con vegetación espontánea (en especial autóctona) donde la intervención humana sea mínima o nula. Es en estos sectores donde las condiciones estables podrían permitir a las poblaciones locales de escarabajos cumplir su ciclo de vida y mantener una alta diversidad.

Agradecimientos

A Victor, Crayesqui, Eliceo, Santos, David, Victoria, Aguay, Ramiro y Norma que brindaron su tiempo y sus establecimientos para colaborar con este proyecto de investigación. Al Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región Pampeana (IPAF-INTA) por los fondos destinados para este estudio. A Nadia Dubrovsky, Valentina Fernandez y Mariana Marasas por su ayuda en las tareas de campo y logística.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (1999) The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment 74:19-31.

Cicchino AC (2006a) Diversidad de carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de dos asociaciones de tala en la Laguna de Los Padres, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires. En Mérida, E. & J. Athor (eds.), Talares bonaerenses y su conservación, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, pp. 128-136.

Cicchino AC (2006b) Diversidad de carábidos (Insecta, Coleoptera, Carabidae) de un talar joven de la Laguna Nahuel Rucá, partido de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires. En: Mérida, E. & J. Athor (eds.), Talares bonaerenses y su conservación, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, pp. 137-145.

Cicchino AC & JL Farina (2007) Los carábidos (Insecta, Coleoptera) de los suelos serranos y periserranos de las Estancias Paititi y El Abrojo, Sierra de Difuntos, partido de General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires, Argentina. En VI REBIOS, Río Cuarto, 2007, pp. 1-15.

Cicchino AC & JL Farina (2015) Rol de los mecanismos de dispersión pasiva en el mantenimiento de las poblaciones locales de ColeopterosCarabidos (Insecta) de los suelos costeros del sudeste bonaerense: casos de estudio locales. En IV CONEBIOS, Esquel, pp. 1-13.

Cicchino AC, M Marasas & MF Paleologos (2003) Características e importancia de la carabidofauna edáfica de un cultivo experimental de trigo y sus bordes con vegetación espontánea en el partido de La Plata, provincia de Buenos Aires. Revista de Ciencia y Tecnología 8: 41-55.

Cicchino AC, M Marasas & MF Paleologos (2005) Fenología y densidad-actividad de cinco especies de Carabidae (Coleoptera) edáficas en un cultivo experimental de trigo y su entorno en el Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires. En V REBIOS, San Salvador de Jujuy, 2005 pp. 1-14.

Gerisch M (2012) PhD Dissertation. Too complex to fail? Taxonomic and functional reorganization of ground beetle communities (Coleoptera, Carabidae) following an extreme flood event. Helmholtz, Center of environmental Research-UFZ, Alemania.

Lietti M, JC Gamundi, G Montero, A Molinari & V Bulacio (2008) Efecto de dos sistemas de labranza sobre la abundancia de artrópodos que habitan el suelo. Ecología Austral 18:71-87.

Lietti M, G Montero, D Faccini & L Nisensohn (2000) Evaluación del consumo de semillas de malezas por *Notiobia* (*Anisotarsus*) *cupripennis* (Germ.) (Coleoptera, Carabidae). Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35 (2):331-340.

Marasas ME, SJ Sarandón & AC Cicchino (2010) Semi-Natural Habitats and Field Margins in a Typical Agroecosystem of the Argentinean Pampas as a Reservoir of Carabid Beetles. Journal of Sustainable Agriculture, (34):1-16.

Momo FR & LB Falco (2009) Biología y Ecología de la Fauna del Suelo. Los Polvorines, Imago Mundi, 169p. ISBN: 978-950-793-094-2.

Stork NE & P Eggleton (1992) Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. American Journal of Alternative Agriculture 7 (1-2):38-47.

Zunino M (1991) Food relocation behaviour: a multivalent strategy of Coleoptera. In Zunino, M., X. Bellés y M. Blas (eds.), Advances in Coleopterology, AEC, Barcelona, pp. 297-314.

Roig-Juñent S (1998) Carabidae. En Morrone, J. J. & S. Coscarón (eds.) Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva biotaxonómica, Ediciones Sur, La Plata, pp. 194-209.

A4-618 Indicador general de calidad del suelo en diferentes sistemas de uso del suelo en el Sur de Brasil

Elodie da Silva[(1)], Elena Velásquez[(2)], Alessandra Santos[(3)], Marie Luise Carolina Bartz[(4)], Patrick Lavelle[(5)], George Gardner Brown[(6)]

(1) Posdoc CNPq – Embrapa Florestas, Colombo/PR, Brasil elodie_dasilva@live.fr; (2) Profesora, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia evelasquezi@unal.edu.co; (3) Estudiante Maestrado Universidad Federal do Paraná, Curitiba/PR, Brasil, ale.santos91@hotmail.com; (4) Profesora, Universidad Positivo, Curitiba/PR, Brasil, bartzmarie@gmail.com; (5) Profesor emérito Universidad Paris VI, patrick.lavelle@ird.fr; (6) Investigador, Embrapa Florestas, Colombo/PR, Brasil, minhocassu@gmail.com

Resumen

Como la degradación de los ecosistemas está asociada con una pérdida importante de la biodiversidad del suelo, es necesario evaluar la calidad del mismo para identificar y desarrollar prácticas agrícolas sustentables. Velasquez et al. (2007) propusieron un Indicador General de la Calidad del Suelo (GISQ en inglés) que combina varios subindicadores. Estos también pueden ser considerados para la evaluación de varios servicios ecosistémicos (SE) como la biodiversidad, la estructura del suelo, la reserva hídrica y el ciclo de los nutrientes. El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de diferentes usos del suelo en una Reserva Natural en Brasil sobre la calidad del suelo. En cada sistema se midieron las variables asociadas a la diversidad del suelo, fertilidad, propiedades físicas y morfología de los agregados. En el bosque se obtuvieron los mayores valores para el GISQ (0,80) y para los subindicadores de macrofauna, química y física. El análisis ACP diferenció significativamente ($p<0.001$) el cultivo de Soja de los otros sistemas, basado en sus valores menores en los subindicadores. El GISQ reflejó la provisión de los SE, mostrando que a mayor calidad del suelo, mayor es la producción de SE. La metodología utilizada puede ser aplicada en cualquier lugar y permite el monitoreo de los cambios de usos de suelo. Además, podría ayudar en la implementación de tecnologías de restauración del suelo.

Palabras-claves: Macrofauna; Subindicadores; Servicios Ecosistémicos; Monitoreo.

Abstract

Since the degradation of ecosystems is associated with an important loss of soil biodiversity, there is an urgent need for soil quality evaluation in order to identify and develop more sustainable practices. A General Indicator of Soil Quality (GISQ) has been proposed by Velasquez et al. (2007) which combines a set of subindicators. These subindicators may also be considered as indicators of the performance of different ecosystem services (ES) such as soil structure and nutrient cycling. This study aimed to evaluate the impact of different land-use systems on soil quality in a Natural Reserve of South Brazil. Variables associated with soil biodiversity, fertility, physical properties and aggregate morphology were measured for each system. The highest GISQ average value was calculated for the Forest (0.80), while this system also had the highest values for macrofauna, chemical and physical subindicators. PCA analysis showed a significant separation ($p<0.001$) of the Soybean crop from the others systems based on the lowest subindicators values. The GISQ reflected the provision of soil ES, showing that better soil quality produces more ES. The methodology used can be applied extensively and allows monitoring of land-use changes through time. It could therefore guide the implementation of soil restoration technologies.

Keywords: Macrofauna; Subindicators; Ecosystem Services; Monitoring.

Introducción

Los suelos son un recurso esencial en múltiples servicios ecosistémicos que proveen beneficios a la población humana. Estos servicios ecosistémicos (SE) incluyen el suministro de nutrientes para las plantas, el mantenimiento de la estructura del suelo y la regulación del clima, siendo además un importante componente de la biodiversidad en los ecosistemas (ej. comunidad de macro invertebrados) (MEA, 2005). La macrofauna del suelo juega un papel importante en los procesos biológicos y fisicoquímicos del suelo. Ella contribuye en el mantenimiento de condiciones favorables para las plantas y los microrganismos del suelo (Brown et al., 2000; Lavelle et al., 2006). También influye en la agregación del suelo y en propiedades tan importantes como la infiltración y el almacenamiento de agua y carbono (Lavelle et al., 2006). La degradación de los ecosistemas esta asociada a la pérdida de biodiversidad y a los servicios que esta provee, por lo tanto es necesario desarrollar herramientas que permitan evaluar la calidad del suelo con el fin de desarrollar prácticas más sustentables (MEA, 2005; Pulleman et al., 2012).

El Indicador General de Calidad del Suelo GISQ (por sus siglas en ingles) es un índice sintético que se ha generado y validado en varios proyectos de investigación a nivel mundial (Velasquez et al., 2007a; Grimaldi et al., 2014; Lavelle et al., 2014). Este indicador de la calidad del suelo evalúa los servicios de los ecosistemas del suelo a través de un conjunto de varios subindicadores. El diseño y el cálculo del GISQ se basan en secuencias de análisis multivariados. Los subindicadores evalúan la calidad física, la fertilidad química, la materia orgánica, la agregación a través de la morfología y la biodiversidad de la macrofauna del suelo. Se utilizo este GISQ para evaluar la calidad del suelo en diferentes sistemas de uso en la Reserva Natural de Sur de Brasil que representa solo el 7% de la Mata Atlántica.

Metodología

El trabajo de campo fue realizado en la Reserva Natural de la Mata Uru localizado a 6 km de Lapa-PR, en el sur de Brasil (25º48'11''S e 49º41'27''W), en Febrero de 2015. Se evaluó la calidad del suelo en cinco tipos de uso: Campo nativo (C), Bosque nativo (F), Bosque en regeneración (R), Pastizal (P) y cultivo de soja con labranza mínima (S). En cada sistema de uso del suelo se trazaron dos transectos separados 30m y se colectaron seis muestras en cada sistema.

La macrofauna fue determinada utilizando el método TSBF – Tropical Soil Biology and Fertility – (Lavelle, 1988; Anderson & Ingram, 1993) con monolitos de 25*25cm hasta 20 cm de profundidad. Los invertebrados fueron separados e identificados en 19 órdenes. La fertilidad química se evaluó a través de ocho propiedades (pH, C, K, P, Ca, Mg, Al, Na), se evaluaron además las siguientes variables físicas del suelo: densidad aparente, humedad gravimétrica y resistencia a la penetración.

La morfología del suelo se evaluó según la metodología desarrollada por Velásquez et al. (2007a., 2007b); en cada punto se tomó un monolito de 10x10cm y 10cm de profundidad, cada uno de estos bloques fueron separados suavemente para obtener sus diferentes componentes: (1) Agregados biogénicos, producidos por los "ingenieros del ecosistema" como las lombrices, termitas, hormigas y algunas larvas de coleópteros; los cuales pueden diferenciarse por sus colores oscuros (deyecciones de lombrices), formas circulares, galerías y macroporos, (2) Agregados físicos, producto de compactaciones producidas por el pisoteo de animales y la acción del agua, generalmente en suelos arcillosos y con presencia

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de ganado, los cuales se diferencian por sus formas planas y angulares, (3) Agregados producidos por las raíces, (4) Materia orgánica (fragmentos de tallos, hojas, madera, semillas, flores), (5) Suelo sin agregar, (6) raíces y (7) piedras. El material residual de la separación de los anteriores componentes fue tamizado (0.5cm de diámetro) y considerado como suelo sin agregar. Todos los agregados y el suelo sin agregar fueron secados en un horno a 60°C durante 24 horas.

Tratamiento estadístico de los datos: Para cada grupo de variables (macrofauna, fertilidad química, la calidad física y morfología) se realizo un análisis de componentes principales (ACP) y un test de Montecarlo. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software R (R Core Team, 2013) y el paquete ade4 para el análisis multivariado (Dray y Dufour, 2007). Para la construcción del indicador general de la calidad del suelo (GISQ) se siguieron cuatro etapas diferentes: (i) el análisis de ACP cada uno de los cuatro conjuntos de variables lo cual permite discriminar los sitios en función de su calidad y del tipo de uso del suelo, (ii) identificación de las variables que mejor diferencian los sitios de acuerdo a la calidad del suelo, (iii) la creación de subindicadores de la calidad del suelo física, fertilidad química, morfología y macrofauna del suelo, con valores que van desde 0,10 a 1,00; (iv) combinación de los cuatro subindicadores en un indicador general. En el articulo Velasquez et al (2007a) se encuentra una explicación detalla de todo el calculo del GISQ. Se realizo un ANOVA para evaluar la diferencia entre los sistemas de uso del suelo.

Resultados y discusión

El Bosque nativo (F) presentó el valor promedio más alto del GISQ (0.80, p-value < 0.03), así como los valores mas altos de abundancia y diversidad de macrofauna y de calidad fisicoquímica del suelo (Tabla 1). El Pastizal (P) y el Bosque en regeneración (R) presentaron valores intermedios (0.61). Los altos valores del subindicador de morfología en el Pastizal se relacionan con la alta presencia de lombrices de tierra y la formación de agregados biogénicos producto de la actividad de estas. Los valores mas bajos del GISQ los presentó el cultivo de soja (S) (0.23, p-value<0.01) al igual que en otros trabajos en los cuales se ha calculado el GISQ en Colombia (Lavelle et al., 2014).

TABLA 1. Valores promedio, desviación estándar (SD) y rangos de los subindicadores y del GISQ en cada sistema de uso del suelo. Las letras indican diferencia significativa en los valores del indicador entre los sistemas (ANOVA, p < 0.05).

Sistema		Morfología	Física	Macrofauna	Química	GISQ
Bosque	Media ± SD	0.52 ± 0.17 **bc**	0.79 ± 0.13 **a**	0.73 ± 0.14 **a**	0.75 ± 0.17 **a**	0.80 ± 0.11 **a**
	Rango	0.34-0.84	0.60-1.0	0.57-0.89	0.60-1.0	0.67-1.0
Regeneración	Media ± SD	0.49 ± 0.13 **bc**	0.52 ± 0.24 **b**	0.57 ± 0.15 **a**	0.66 ± 0.06 **ab**	0.61 ± 0.05 **b**
	Rango	0.39-0.70	0.34-0.99	0.35-0.76	0.56-0.73	0.54-0.67
Campo nativo	Media ± SD	0.55 ± 0.12 **bc**	0.32 ± 0.13 **b**	0.72 ± 0.15 **a**	0.50 ± 0.14 **b**	0.55 ± 0.12 **b**
	Rango	0.44-0.79	0.10-0.48	0.58-1.0	0.22-0.60	0.34-0.65
Pastizal	Media ± SD	0.74 ± 0.14 **ab**	0.49 ± 0.14 **b**	0.54 ± 0.24 **a**	0.47 ± 0.12 **bc**	0.61 ± 0.10 **b**
	Rango	0.64-1.0	0.31-0.74	0.26-0.94	0.33-0.62	0.46-0.73
Soja	Media ± SD	0.30 ± 0.16 **cd**	0.29 ± 0.08 **b**	0.23 ± 0.08 **b**	0.24 ± 0.15 **c**	0.23 ± 0.10 **c**
	Rango	0.10-0.48	0.21-041	0.10-0.30	0.10-0.50	0.10-0.34

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El ACP presentó diferencia significativa (p<0.001) en la separación de los sistemas de uso del suelo en función de los valores de los subindicadores (Figura 1). El primer factor explica el 52.8% de la variabilidad de los datos y separa principalmente el cultivo de soja con los valores más bajos de todos los subindicadores. El segundo factor explica el (27.0%) y separa los sistemas con bosque con los valores mas altos de los subindicadores físicos y químicos del suelo. Estos sistemas presentaron además los valores más altos de abundancia y diversidad de macrofauna, lo que explica sus altos valores del GISQ y demuestra que la macrofauna puede ser utilizada como un buen indicador de la calidad del suelo (Brown et al., 1999; Velasquez et al., 2007a).

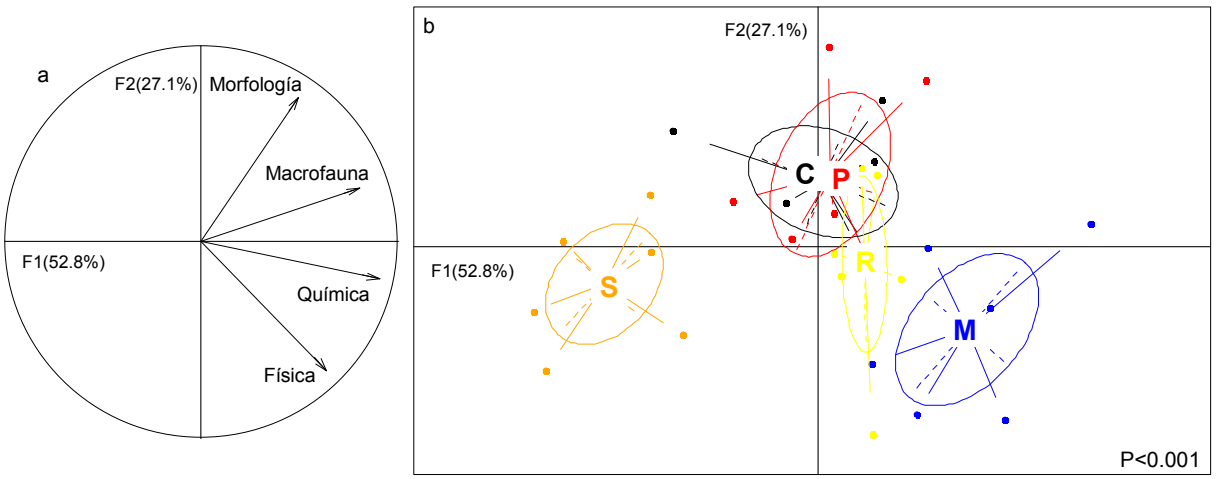


FIGURA 1. ACP de los subindicadores. (a) circulo de correlación de las variables. (b) proyección de los sistemas de uso del suelo en función de los subindicadores.

Los subindicadores pueden ser utilizados para evaluar diferentes servicios ecosistémicos, a través del subindicador de la morfología se puede evaluar la estructura del suelo y propiedades importantes de este como la infiltración y el almacenamiento de químico agua. El subindicador químico evalúa de igual forma la fertilidad química y la capacidad del suelo para sustentar la producción primaria (Velasquez et al., 2007a). En forma general el GISQ permite no solo evaluar la calidad del suelo sino detectar problemas en su funcionamiento y tomar medidas para corregir estos problemas.

Conclusiones

La macrofauna del suelo puede utilizarse como indicadora de calidad de suelo, de rápido, fácil y económico manejo. Su relación con las diferentes características físico-químicas y de materia orgánica, la convierten en una poderosa herramienta de evaluación y monitoreo de la calidad del suelo.

Los diferentes subindicadores, biológico (densidad y abundancia de macrofauna), químico, físico y de morfología, se muestran como metodologías que permiten evaluar los diferentes bienes y servicios del ecosistema y monitorear características físicas como la infiltración del agua, el estado de compactación, aireación, efecto de las estructuras biogénicas, entre otras. El subindicador químico puede utilizarse para evaluar el estado de fertilidad de los suelos y facilitar la toma de decisiones en la aplicación de fertilizantes, insumos y MO.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimientos
Agradecemos la participación de los estudiantes del curso de Indicadores de Calidad del Suelo impartido en la Universidad Federal of Parana (UFPR) en Febrero 2015.

Referencias bibliográficas

Anderson, J.M., Ingram, J.S.I., 1993. Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods., Wallingford. ed. Oxford University Press, UK.

Brown, G.G., Pashanasi, B., Villenave, C., Patron, J.., Senapati, B.K., Giri, S., Barois, I., Lavelle, P., Blanchart, E., Blakemore, R.J., Spain, A.V., Boyer, J., 1999. Effects of earthworms on plant production in the tropics, in: Lavelle, P., Brussaard, L., Hendrix, P.F. (Eds.), Earthworm Management in Tropical Agroecosystems. pp. 87–147.

Brown, G.G., Barois, I., Lavelle, P., 2000. Regulation of soil organic matter dynamics and microbial activity in the drilosphere and the role of interactions with other edaphic functional domains. Eur. J. Soil Biol. 36, 177–198.

Dray S., Dufour AB., 2007. The ade4 package: implementing the duality diagram for ecologists. J Stat Softw 22(4):1–20

Grimaldi, M., Oszwald, J., Dolédec, S., Hurtado, M. Del P., Miranda, I. De S., Sartre, X.A. De, Assis, W.S. DE, Castañeda, E., Desjardins, T., Dubs, F., Guevara, E., Gond, V., Lima, T.T.S., Marichal, R., Michelotti, F., Mitja, D., Noronha, N.C., Oliveira, M.N.D., Ramirez, B., Rodriguez, G., Sarrazin, M., Da Silva JR., M.L., Costa, L.G.S., Souza, S.L. DE, Veiga, I., Velasquez, E., Lavelle, P., 2014. Ecosystem services of regulation and support in Amazonian pioneer fronts : searching for landscape drivers. Landsc. Ecol.

Lavelle, P., Decaëns, T., Aubert, M., Barot, S., Blouin, M., Bureau, F., Margerie, P., Mora, P., Rossi, J.-P., 2006. Soil invertebrates and ecosystem services. Eur. J. Soil Biol. 42, S3–S15. doi:10.1016/j.ejsobi.2006.10.002

Lavelle, P., Rodríguez, N., Arguello, O., Bernal, J., Botero, C., Chaparro, P., Gómez, Y., Gutiérrez, A., Hurtado, M. Del P., Loaiza, S., Xiomara Pullido, S., Rodríguez, E., Sanabria, C., Velásquez, E., Fonte, S.J., 2014. Soil ecosystem services and land use in the rapidly changing Orinoco River Basin of Colombia. Agric. Ecosyst. Environ. 185, 106–117. doi:10.1016/j.agee.2013.12.020

Millenium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Island Pre. ed. Washington, DC.

Pulleman, M., Creamer, R., Hamer, U., Helder, J., Pelosi, C., Pérès, G., Rutgers, M., 2012. Soil biodiversity, biological indicators and soil ecosystem services-an overview of European approaches. Curr. Opin. Environ. Sustain. 4, 529–538. doi:10.1016/j.cosust.2012.10.009

R Core Team (2013) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. http://www.R-project.org/

Velasquez, E., Lavelle, P., Andrade, M., 2007a. GISQ, a multifunctional indicator of soil quality. Soil Biol. Biochem. 39, 3066–3080. doi:10.1016/j.soilbio.2007.06.013

Velasquez, E. ; Lavelle, P. ; Grimaldi, M. ; Martins, M. ; Didier Brunet ; Céline Pelosi ; Ana Carolina Rendeiro ; Edmundo Barrios 2007b. This ped is my ped: Visual separation and near infrared spectra allow determination of the origins of soil macroaggregates. Pedobiologia, v. 51, p. 75-87.

A4-624 Una metodología para la evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos primarios

Wehbe M B[1], A Tonolli[2], A M Vianco[1], A M Baronio[1], R A Seiler[1], A J Mendoza[1]

[1] Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Rio Cuarto.
[2] Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo.
mwehbe@eco.unrc.edu.ar

Resumen
Sustentabilidad y resiliencia son consideradas básicas para alcanzar un funcionamiento balanceado de los sistemas socio-ecológicos frente a condiciones internas cambiantes y shocks externos. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a la medición de ambos conceptos como contribución al manejo de los sistemas productivos locales en esa dirección. Consecuente con estas ideas, en este trabajo se presenta una metodología para evaluar la Sustentabilidad de Sistema Productivos Agropecuarios, como resultado de dos años de investigación interdisciplinaria La posibilidad de aplicar esta metodología descansa en un proceso colaborativo entre ciencia y política para mejorar la resiliencia y por lo tanto la sustentabilidad de los sistemas productivos locales.
Palabras-clave: Sustentabilidad; Resiliencia; Metodología; Sistemas productivos

Abstract
Sustainability and resilience are considered the base for reaching a balanced functioning of socio-ecological systems, facing internal conditions and external shocks. However, there is no agreement on how to get a good measure of both concepts to allow for managing local production systems in that sense. In this paper is presented a methodology for assessing Sustainability of Agriculture Production Systemsas result of a two-year research. The possibility for applying this methodology rests on a collaborative process between science and policy to improve resilience, and therefore sustainability of local production systems.
Keywords: Sustainability; Resilience; Methodology; Production systems

Introducción

La sustentabilidad de un sistema productivo primario no es un estado estable sino un proceso de construcción cotidiano basado en la experiencias pasadas y en las proyecciones acerca del futuro, un conjunto de situaciones ideales que son constantemente redefinidas como resultado de cambios en los ambientes naturales y sociales dentro de los cuales evolucionan particulares sistemas productivos. (Kates *et al*, 2001). Desde la perspectiva de la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, definida como la capacidad de responder a disturbios, el enfoque de la sustentabilidad incluye una visión de sistemas complejos, abiertos y dinámicos en lugar de una perspectiva relacionada a una única unidad de exposición (Chapin *et al*, 2004; RA, 2010).

El análisis de la sustentabilidad descansa sobre dos componentes interconectados, el natural y el social. Sin embargo, la complejidad de las interacciones entre ambos y dentro de un sistema hace que el análisis sea favorecido al disgregar estos dos componentes en cuatro dimensiones: la ecológica, la económica, la social y la institucional. La dimensión *ecológica* se refiere a la necesidad de restaurar el ambiente natural y preservar el funcionamiento de los ecosistemas a través de desconectar el progreso económico del daño ambiental. La dimensión *económica* basada en una noción de prosperidad, excluye al crecimiento económico *per se* pero incluye el fin de la pobreza, el asegurar la alimentación,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

educación e infraestructura básica, entre otros. La dimensión *social* persigue la inclusión a través de incrementar el capital humano, el cultural y el social. La dimensión *institucional*refiere aquí a aquellos aspectos organizacionales más formales que tienen que ver con las interacciones humano-humano y humano-naturaleza y que aportan al funcionamiento del sistema socio-ecológico. Las interacciones entre estas dimensiones generan sinergias y compensaciones que surgen de las *demandas* que cada dimensión realiza sobre las otras, y en el grado en el cual estas demandas están siendo satisfechas, esto es las *contribuciones*. Los resultados de estas interacciones definen la performance de un sistema socio-ecológico en términos de sustentabilidad (SDSN, 2013). El objetivo del trabajo que se presenta es el desarrollo de una metodología apropiada para evaluar la sustentabilidad de este complejo conjunto de relaciones correspondiente a un sistema productivo agropecuario particular, en un espacio específico y basado en el concepto de resiliencia de los sistemas socio-ecológicos.

Metodología

La propuesta analítica y metodológica que se presenta ha sido resultado del trabajo de un grupo interdisciplinario de investigadores de siete universidades en la Región Centro-Oeste de Argentina (abogados, agrónomos, biólogos, climatólogos, ecólogos, economistas, estadísticos, geólogos, sociólogos). Para ello se realizaron debates al interior de cada Universidad siendo los resultados luego presentados, discutidos y consensuados a través de siete encuentros principales en los cuales interactuaban el total de Universidades participantes.

Resultados y discusiones

Dado que cada dimensión de la sustentabilidad (ecológica, económica, social e institucional) "demanda" acciones hacia sí mima y hacia las demás para mejorar el bienestar humano, la demanda agregada corresponde a la de las cuatro dimensiones basadas en cuatro criterios específicos. Bajo el criterio de *preservación*, la dimensión Ecológica demanda la restauración y conservación de los ecosistemas. Esto implica mantener el funcionamiento de los ecosistemas y la capacidad de dichos ecosistemas de satisfacer las necesidades humanas básicas. La dimensión Económica basa sus demandas en el criterio de *eficiencia* en relación a la asignación de los recursos naturales para asegurar el progreso económico y el funcionamiento de los ecosistemas. La dimensión Social bajo el criterio de *equidad* demanda participación social para una justa distribución de los recursos económicos y los naturales y para evitar cualquier tipo de exclusión social. Finalmente, la dimensión Institucional, bajo el criterio de *capacidad de manejo*, demanda al resto de las dimensiones, la habilidad de manejar tareas y procesos de manera confiable y rápida, para ser capaz de responder a los actuales riesgos y las futuras incertidumbres a través de un manejo adaptativo.

Al mismo tiempo, cada dimensión relacionada a un sistema productivo "contribuye" en diferente grado al bienestar humano. La dimensión Ecológica debe proveer un ambiente natural productivo y saludable; la dimensión Económica debe contribuir al progreso económico en un sentido de prosperidad; la dimensión Social debe proveer prosperidad y oportunidades sociales equitativas; y, la dimensión Institucional debe contribuir a través de una gobernanza participativa a conducir al sistema socio-ecológico hacia la sustentabilidad (IRF 2015, 2013).

Analíticamente los indicadores para evaluar la sustentabilidad deberán ser desarrollados a través de la colaboración entre la política y otros tomadores de decisiones junto con

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

científicos expertos de cada dimensión y a través del establecimiento de una *organización puente*. Este tipo de organización se refiere a aquéllas a cargo de la colaboración para la co-producción de conocimiento y el co-diseño de acciones entre diversos agentes involucrados (Crona y Parker, 2012) con el objetivo de contribuir a efectivos procesos de toma de decisiones tanto a nivel privado como de las políticas públicas. Los principales desafíos para organizaciones de este tipo descansan en la posibilidad de reconciliar necesidades individuales y grupales, así como de visiones sobre actuales y futuros resultados de las acciones y promover un proceso de aprendizaje continuo, de modo de ser capaz de alcanzar un estado para el sistema *pluralmente deseado*.

Con el fin de evaluar cuanti y cualitativamente la performance de un sistema de producción en términos de su performance de sustentabilidad se ha desarrollado una Matriz de Sustentabilidad (Figura 1) con la cual se pretende identificar los resultados, esperados o no, de aquellas acciones llevadas cabo dentro de un sistema productivo primario así como las implicancias en términos de resiliencia del sistema socio-ecológico ampliado. La matriz de sustentabilidad ayuda a organizar las cuatro dimensiones de la sustentabilidad y muestra las relaciones entre las Demandas Agregadas de cada dimensión con las restantes y las reales Contribuciones al Bienestar Humano. Al interior de la Matriz se definen diversos *componentes* (p. ej. agua, suelo, aire y biodiversidad, para la dimensión ecológica) los cuales son necesarios en relación a los criterios establecidos para cada una de las dimensiones. Estos componentes deben estar relacionados entre sí con el resto de componentes en la Matriz con el fin de identificar sinergias y compensaciones.

Los componentes en la Matriz no son fijos, dependen de las características del sistema productivo bajo análisis o de la región geográfica en que éstos tienen lugar. La Diagonal Principal informa sobre el estado o línea de base para cada dimensión a través de un conjunto de componentes que responden a los criterios establecidos. El resto de la Matriz establece las relaciones entre dimensiones y sus componentes. A modo de ejemplo, es posible pensar acerca de la demanda de un sistema productivo específico en términos de la disponibilidad de un recurso natural particular necesaria para desarrollar dicho proceso productivo. La existencia y especificidades de un recurso natural espacialmente distribuido determinan no solo las características de un ecosistema sino también las posibilidades para el sistema productivo de desarrollarse así como los límites a dicho desarrollo. El mismo tipo de razonamiento se aplica para todas las relaciones entre las dimensiones.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

		BIENESTAR HUMANO				DEMANDAS AGREGADAS
		ECOLOGICA (Preservación)	ECONOMICA (Eficiencia)	SOCIAL (Equidad)	INSTITUCIONAL (Capacidad de Manejo)	
DEMANDAS A LAS DISTINTAS DIMENSIONES	ECOLOGICA	AGUA SUELO AIRE BIODIVERSIDAD	ACCESO (a recursos para la producción)	ACCESO (a recursos para la vida)	ESTADO ACTUAL Y NUEVOS ESCENARIOS (de recursos ambientales)	SERVICIOS ECOSISTEMICOS
	ECONOMICA	PRACTICAS PROAMBEINTE PRODUCCION DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	PRODUCTIVIDAD INDEPENDENCIA DE INSUMOS COMPETITIVIDAD	MEDIOS DE VIDA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIA MOVILIDAD SOCIAL	CAPACITACIÓN EMPRESARIA CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS PARTICIPACIÓN	RECURSOS ECONOMICOS
	SOCIAL	PERCEPCIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL USO RESPONSABLE DE LOS RECURSOS AMBIENTALES	EDUCACIÓN MANO DE OBRA	CAPITAL CULTURAL CAPITAL HUMANO CAPITAL SOCIAL	ORGANIZACIÓN SOCIAL	PARTICIPACIÓN SOCIAL
	INSTITUCIONAL	LEGISLACIÓN PARTICIPACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD	LEGISLACIÓN ORGANIZACIÓN CAPITAL SOCIAL SERVICIOS	ACCESO CIUDADANÍA PARTICIPACIÓN	LEGISLACIÓN APLICACIÓN CONTROL	MANEJO ADAPTATIVO
CONTRIBUCIONES AL BIENESTAR HUMANO		AMBIENTE SALUDABLE Y PRODUCTIVO	PROGRESO ECONÓMICO	PROSPERIDAD Y OPORTUNIDADES SOCIALES EQUITATIVAS	GOBERNANZA PARTICIPATIVA	*DIRECCIÓN DEL SISTEMA EN TÉRMINOS DE SUSTENTABILIDAD*

FIGURA 1. Matriz de sustentabilidad para un sistema productivo
Cada espacio dentro de la matriz muestra ejemplo de componentes que determinan posibles relaciones entre dimensiones y basados en los criterios específicos que se han establecido. Fuente: Seiler y Vianco, 2014

Cada componente está determinado por un conjunto de indicadores definidos a través de variables específicas. Basado en la necesidad de preservar al ecosistema del cual depende el sistema productivo bajo análisis, el componente Agua de la dimensión ecológica pudiera estar representado por indicadores de calidad, cantidad y fuentes, y cada uno de estos indicadores utilizarán diferentes variables para realizar la evaluación (p. ej. para calidad de agua, niveles de nitratos y sales disueltos medidos como mg/l; para cantidad, volumen de escorrentía y capacidad de recarga de los acuíferos). La agregación de los componentes da lugar a Indicadores de Relaciones dentro y entre las cuatro dimensiones (Figura 2). Entonces, la Sustentabilidad de un sistema productivo (SSP) surge de la agregación de las contribuciones reales a las demandas realizadas, representando una suerte de "cuantificación" del estado de Bienestar para asegurar un sistema socio-ecológico resiliente, basado en la sustentabilidad de un sistema productivo específico, aquél más representativo dentro del sistema socio-ecológico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Relaciones		Bienestar humano				Demandas agregadas
		Ecológica (Preservación)	Económica (Eficiencia)	Social (Equidad)	Institucional (Capacidad de manejo)	
Demandas a la distintas Dimensiones	Ecológica	IR_{11}	IR_{12}	IR_{13}	IR_{14}	D_1
	Económica	IR_{21}	IR_{22}	IR_{23}	IR_{24}	D_2
	Social	IR_{31}	IR_{32}	IR_{33}	IR_{34}	D_3
	Institucional	IR_{41}	IR_{42}	IR_{43}	IR_{44}	D_4
Contribuciones al Bienestar Humano		B_1	B_2	B_3	B_4	SSP

FIGURA 2. Valores de la Matriz de Sustentabilidad
La figura muestra la valoración de la matriz de sustentabilidad para un sistema productivo dentro de un sistema socio-ecológico, las relaciones entre dimensiones (*IRij*); las Demandas (*Di*); y las Contribuciones al bienestar (*Bj*) para cada dimensión ij y la sustentabilidad (*SSP*) de dicho sistema productivo.

Dado que los sistemas productivos no son homogéneos en términos de sus unidades constitutivas, esta metodología también permite analizar estos diferentes grupos de manera separada a través de desagregar los componente en estratos entre unidades de análisis basado en el criterio que "mejor" represente tales heterogeneidades.

Conclusiones

El trabajo desarrollado consiste en una propuesta metodológica ordenadora para el análisis de la complejidad de los sistemas productivos y para la valoración de la sustentabilidad de los mismos y de posibles medidas que contribuyan a su ulterior mejoramiento. El valor real y la sensibilidad de esta metodología descansan en la necesidad de disponer de un profundo conocimiento del sistema productivo bajo análisis y de su funcionamiento. Por ello se requiere de la participación de grupos científicos interdisciplinarios, ciudadanos, empresas y del Estado para poder establecer las relaciones entre dimensiones, los componentes del sistema y los indicadores que permitan evaluar apropiadamente cada componente del sistema. El indicador de sustentabilidad (SSP) es una medida relativa a su valor potencial e indica la situación actual del sistema en relación a su estado deseado. Sin embargo, serán las comparaciones inter-temporales regulares las que determinarán una evaluación más apropiada del la trayectoria del sistema en términos de sustentabilidad.

Aún cuando esta metodología ha sido desarrollada para evaluar sistemas de producción agrícola, es susceptible de ser aplicada a cualquier sistema productivo siempre que se cuente con los indicadores específicos apropiados. Además se espera que de ser ampliamente aplicada esta metodología, la misma puede contribuir con evaluaciones de sustentabilidad a escala ampliada y promover cambios de comportamiento que eviten las tensiones entre las divergentes aspiraciones de diferentes actores sociales (SDSN, 2013; Moreno-Pires y Fidélis; 2012).

Proyecto financiado por ANPCyT -I CIN (PICTO-CIN 2010 0050).

Referencias bibliográficas

Chapin FS, G Peterson, F Berkes, et al (2004) Resilience and vulnerability of northern regions to social and environmental change. Ambio 33 (6): 344-349.

Crona BI & JN Parker (2012) Learning in support of governance: theories, methods, and a framework to assess how bridging organizations contribute to adaptive resource governance. Ecology and Society 17(1): 32-49.

Folke C (2006) Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analysis. Global Environmental Change 16: 253-267.

IRF 2015 (2013) A Post-2015 Sustainable Development Agenda. The Independent Research Forum, http://www.irf2015.org

Kates R, TM Parris & A Leiserowitz (2005) What is sustainable development? Environment47(3): 9-21.

Kates R, WC Clark, R Corell, et al (2001) Sustainability Science. Science, 27 April 2001, 292 (5517): 641-642.

Moreno-Pires S & T Fidélis (2012) A proposal to explore the role of sustainability indicators in local governance contexts: The case of Palmela, Portugal. *Ecological Indicators*, 23: 608-615.

RA (Resilience Alliance) (2010) Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners. Version2.0., http://www.resalliance.org

SDSN (Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network) (2013) An Action Agenda for Sustainable Development. Report for the UN Secretary General, 23 October 2013. http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2013/06/140505-An-Action-Agenda-for-Sustainable-Development.pdf

Seiler RA & AM Vianco Eds (2014) Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos. Región Centro Oeste de Argentina. Universidad Nacional de Río Cuarto, UniRìo Editora, Argentina.

Walker BH, LH Gunderson, AP Kinzig, C Folke, S Carpenter & L Schultz (206) A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. Ecology and Society 11(1):13.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A4-626 El ensamble carábidológico: un indicador de sustentabilidad en los agroecosistemas de vid de la costa de Berisso, Buenos Aires, Argentina.

Paleologos, M.F.[1,2]; Cicchino, A.C.[2,3]; Sarandón, S.J.[1,4]

[1]Curso de Agroecología. Fac. de Cs. Agrarias y Ftales, UNLP, Argentina; [2]CONICET; [3]Laboratorio de Artrópodos. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMdP, Argentina; [4]CIC. E-mail: mfpaleologos@agro.unlp.edu.ar

Resumen
Existen estudios que han señalado una relación positiva entre la diversidad de la vegetación, la complejidad del hábitat y los procesos del ecosistema. La familia Carabidae (Coleoptera) ha demostrado ser buena indicadora del grado de disturbio, de ciertas condiciones ambientales y de factores antrópicos. Se analizó el ensamble de carábidos (dominancia relativa y composición) en una parcela de vid y sus ambientes seminaturales (monte ribereño y canal colector de agua) de la zona de Berisso, Buenos Aires. Para el muestreo de carábidos se colocaron trampas pitfall en los tres ambientes. La abundancia y riqueza fue mayor en el viñedo que en el monte y canal. Todos los ambientes mostraron estructuras de dominancia relativamente complejas señalando una complejidad microambiental, aunque, la mayor parte de las especies presentes con afinidad por sitios húmedos indica cierto grado de homogeneidad generada por las inundaciones.
Palabras clave: Carabidae, Estructura de dominancia, Agroecología, Complejidad microambiental

Abstract
Studies have indicated a positive relationship between vegetation diversity, habitat complexity and ecosystem processes. The family Carabidae (Coleoptera) has proven good indicator of the degree of disturbance, of environmental conditions and action anthropic. Carabid assemblages (dominance structure and composition) of a vineyard plot and surrounding environments (riparian forest and water channel) in Berisso, Buenos Aires were analyzed. In the three environments Carabids were collected with pitfall traps. The beetles abundance and richness was higher in the vineyard plots than the riparian forest and channel. The carabid assemblages in the vineyard and surrounding environments showed similar composition, and reflects the presence of microenvironmental complexity in all sites. Nevertheless, most of the species with affinity for wet locations indicates a degree of homogeneity generated by the flooding.
Keywords: Carabidae, Dominance Structure, Agroecology, microenvironmental complexity

Introducción

El manejo de los agroecosistemas de manera sustentable requiere el reemplazo de la tecnología de insumos por una tecnología de procesos. Esta última, se basa en optimizar las funciones ecológicas, como la regulación biótica y el ciclado de nutrientes, hasta el umbral necesario para el logro de la estabilidad y resiliencia del agroecosistema (Swift et al, 2004).

El aumento de la diversidad vegetal, en composición y estructura, tanto intra como extra cultivo, se reconoce como un factor importante para favorecer la presencia de organismos que, por sus hábitos, contribuyen al cumplimiento de diversos procesos ecológicos (Marasas et al, 2010). Existen estudios que han señalado una relación positiva entre la diversidad de la vegetación, la complejidad del hábitat y los procesos del ecosistema (Woodcock et al,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

2005). Estos estudios se han basado en la comparación y correlación de parámetros como la abundancia, riqueza o diversidad de especies vegetales y la fauna asociada. Si bien la abundancia y la riqueza específica son variables importantes, a menudo aportan información incompleta sobre la complejidad ambiental de los sistemas, por lo que se requiere el desarrollo de instrumentos que permitan inferir más fielmente las condiciones ambientales de los agroecosistemas y, en consecuencia, el cumplimiento de los procesos.

Dentro de los artrópodos, el Orden Coleoptera, posee familias que pueden ser utilizadas como indicadoras. Entre éstas, la familia Carabidae cumple con todos los requerimientos necesarios para este fin (Koivula, 2011) y ha demostrado ser buena indicadora del grado de disturbio, de ciertas condiciones ambientales y de factores antrópicos (Paleologos et al., 2007; Paleologos, 2012). Además, por sus hábitos y amplio espectro trófico, los carábidos cumplen roles funcionales muy variados, contribuyendo al cumplimiento de procesos ecológicos. La estructura (dominancia relativa) y composición (requerimientos de las especies presentes) del ensamble de carábidos está fuertemente relacionada con la estructura del componente vegetal y con las condiciones microclimáticas que éste genera (Paleologos, 2012).

Los sistemas de producción del vino de la región de Berisso, surgidos a principios del siglo XX, se han mantenido productivos con un bajo uso de insumos durante años. Los mismos se caracterizan por la presencia de una cobertura vegetal diversa, presente durante todo el año y modificada sólo por prácticas de desmalezado manual. Además, las parcelas cultivadas se disponen como parches dentro del monte ribereño. Estos sistemas han demostrado ser sustentables con una baja dependencia de insumos externos lo que podría estar relacionado a la importante biodiversidad presente que ofrecería una gran disponibilidad de nichos para la presencia de fauna benéfica, responsable del cumplimiento de numerosas funciones ecológicas.

Objetivo: Analizar la composición y estructura de dominancia del ensamble de carábidos y relacionarla con la oferta de microambientes, en un cultivo de vid y sus ambientes seminaturales aledaños de la zona de Berisso, Buenos Aires, Argentina.

Metodología

El trabajo se realizó en un sistema productivo de vid en Los Talas, Berisso, Argentina (clima templado, con 800-1000 mm de p.a.). Los viñedos de la zona sufren inundaciones periódicas causadas por las crecidas del Río de La Plata, por lo que se encuentran rodeados de canales para la descarga de agua. En este estudio se evaluaron los siguientes ambientes: a) la parcela de vid: sup. 1 ha, con una cobertura vegetal importante con dominancia de la Fam. Ranunculaceae, Iridaceae, Poaceae y Fabaceae; b) un monte lindante a la parcela cultivada con un estrato arbóreo constituido fundamentalmente por álamos, sauces, frutales, y numerosas especies herbáceas; una importante superficie del suelo está cubierta por la hojarasca y ramas provenientes del estrato arbóreo; c) un canal colector de agua, adyacente a la parcela cultivada, donde se observa un dominio de especies de la Familia Iridaceae.

Para el relevamiento de la carabidofauna se utilizaron trampas “pitfall”. Se colocaron 20 trampas en el viñedo, 19 en el monte y 8 en el canal. Los muestreos se realizaron mensuales desde junio hasta diciembre de 2004. Se identificaron las especies de carabidos y se calculó la distribución porcentual de las mismas y su dominancia según la escala de Tischler (1949): Eudominante >10%,Dominante entre 5 y 10%, Subdominante entre 2 y 5%, Recedente entre1 y 2% y Subrecedente <1%.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Se caracterizaron las especies halladas en función a sus requerimientos de hábitat, hábitos, rol trófico, ubicuismo y sinantropismo (Paleologos, 2012).

Resultados

Se capturaron un total de 640 carábidos de 24 especies, 367 de 20 especies en el viñedo, 200 individuos de 10 especies en el monte y 73 de 8 especies en el canal. La abundancia y requerimentos de las especies por ambiente se detallan en la TABLA 1.

Especie	Humedad	Sinantropía	Eu	Ubicuismo	ZONA BAJA		
					VIÑEDO	MONTE	CANAL
					AÑO (N)	AÑO (N)	AÑO (N)
Argutoridius bonariensis	M	S	x	x	25	10	5
Aspidoglossa intermedia	H	HS	x	x	27	44	3
Bradycellus sp. nº 1	HR			x			1
Clivina laeta	H					1	
Eumara obscura	X				2		
Incagonum discosulcatum	H	HS		x	249	96	41
Incagonum lineatopunctatum	M	HS		x	2		
Loxandrus brullei	H				1		
Loxandrus planicollis	H				1		
Loxandrus sp. nº 1	HR				38	23	18
Notaphus fisheri	HR			x		1	
Notaphus laticollis	HR			x			3
Pachymorphus striatulus	MH	S	x	x	1		1
Paraclivina breviuscula	MH				1	1	
Paranortes cordicollis	MH	S	x	x	1	2	
Paratachys bonariensis	HR			x	3	1	
Pericompsus callicalymma	HR				1		
Pericompsus crossodmus	HR				2		
Pericompsus metallicus	HR				1		
Polpochila flavipes	MH			x	2		
Scarites anthracinus	M	S	x	x	4		
Selenophorus chalcosomus	M			x	1		
Semiardistomis semipunctatus	H				3	21	1
Whiteheadiana stenocephala	HR				2		

TABLA 1. H: hidrófila; **M:** mesófila; **MH**: mesófila con preferencia por ambientes húmedos; **HR**: hidrófila riparia**; X:** xerófila. **S** y **Hs**: sinantrópica y hemisinantrópica; **Eu**: eurítopa; **(N):** número de individuos capturados.

La estructura de dominancia entre ambientes mostro patrones bastante similares. Se observó una distribución de la dominancia entre especies de tipo escalera, correspondiente a una estructura compleja. En todos los casos las especies más abundantes fueron *I. discosulcatum,* Loxandrus sp. 1 y *A. intermedia*. Esta última se encontró en mayor número en el monte (FIGURA 1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

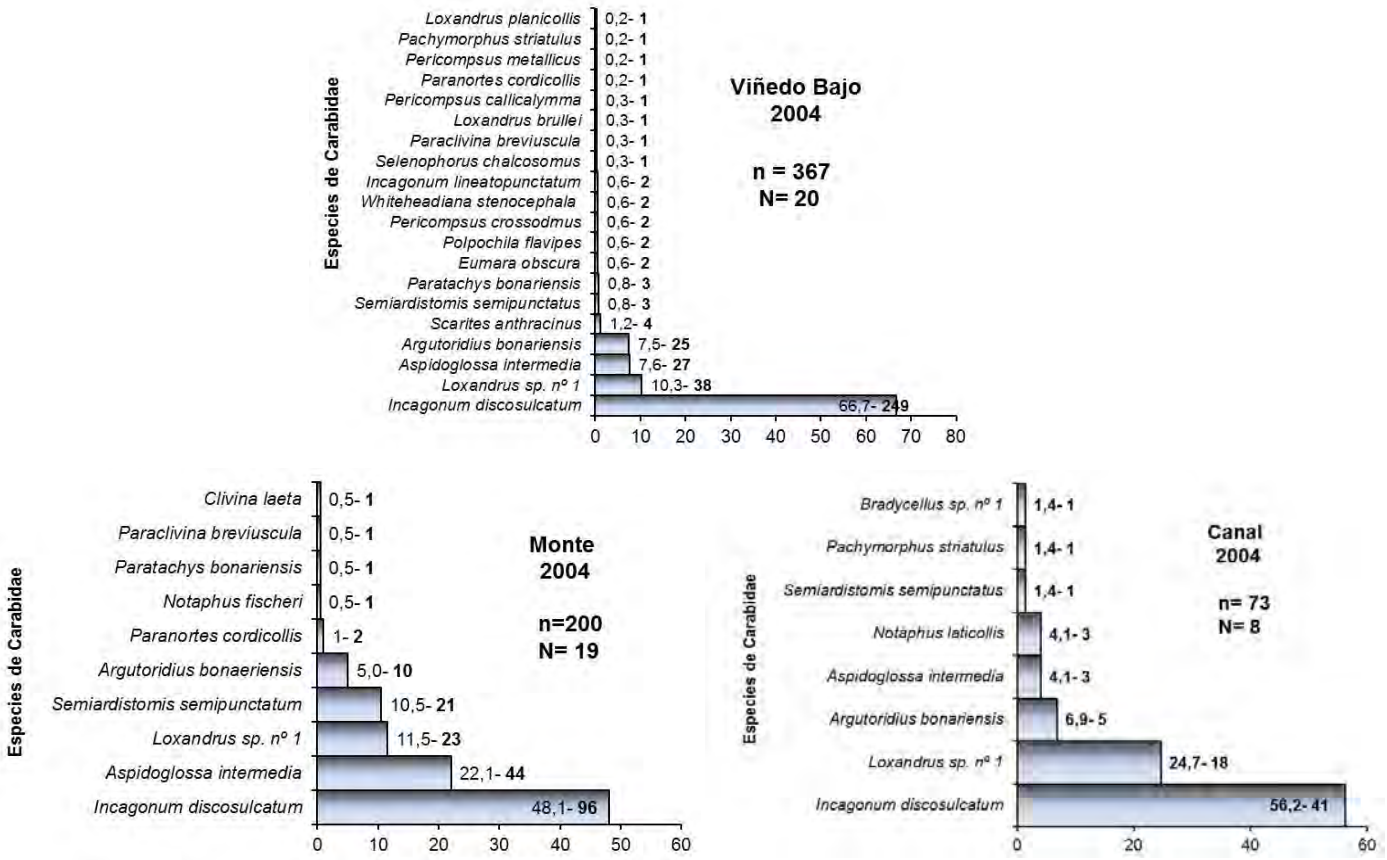


FIGURA 1. Estructura de dominancia del ensamble de carábidos en 2004 en un viñedo, un monte y un canal de la zona de Berisso, Buenos Aires, Argentina. Eje x: Abundancia relativa porcentual (%). Eje y: Especies de Carabidae. n: número de individuos; N: número de trampas (mes). En cada barra, el primer valor corresponde a la abundancia relativa porcentual y el segundo al número de individuos de la especie.

Discusión

Se sabe que la composición y estructura de la vegetación, así como la acción antrópica o ciertos eventos naturales (inundaciones) determinan las condiciones microclimáticas presentes en el ambiente, fijando así la composición y estructura de la comunidad de carábidos (Fournier y Loreau, 2001; Paleologos et al., 2007).

En nuestro caso, tanto en la parcela de vid como en los ambientes aledaños, se observó una estructura de dominancia con cierta complejidad, con una distribución de las especies relativamente pausada (tipo escalera). A su vez, en todos los ambientes, la totalidad de las especies dominantes, así como gran parte de las restantes, son estenótopas y especialistas de hábitat, restringiendo su presencia a ambientes particulares, lo que concuerda con lo hallado para ambientes poco disturbados y con una importante diversidad vegetal (Schmidt y Tscharntke, 2005). En todos los ambientes muestreados, la presencia de un estrato

arbóreo y uno herbáceo representado por varias familias vegetales con arquitecturas diferentes, generan una gran complejidad microambiental, fundamentalmente en la parcela de vid, donde la cobertura vegetal cubre por completo el suelo, concordando con la mayor abundancia y riqueza de carábidos observada en relación a los ambientes seminaturales.

La composición y estructura de la cobertura vegetal es el factor determinante para la disponibilidad de una gran variedad de nichos, donde los carábidos encuentran las condiciones necesarias para su desarrollo, y que a su vez, bajo estas condiciones, las especies generalistas están poco representadas. Lo mismo fue observado en este trabajo, donde, a pesar de que la composición del ensamble está representada por especies estenótopas, todas son anfibias, hidrófilas, riparias o mesófilas con preferencia por sitios húmedos, indicando condiciones de uniformidad ambiental. Esto se relaciona con las inundaciones periódicas que saturan el suelo de agua, sumado a la densa cobertura vegetal, y a la presencia de un importante canopeo en el monte. Todas estas condiciones minimizan la radiación solar y retardan la evaporación. Como consecuencia, se homogeinizan las condiciones del hábitat, restringiendo la presencia de aquellas especies con bajos requerimientos de humedad.

Las particularidades de las especies halladas, se corresponden con las condiciones de inundación y complejidad ambiental presentes en estos sistemas. Las especies dominantes (*I. discosulcatum, Loxandrus* sp nº 1, *A. intermedia*) y, gran parte de las restantes, se caracterizan por estar asociadas a ambientes de bosques y/o ambientes vegetados próximos o de las orillas de los cuerpos de agua. *Incagonum discosulcatum* fue la especie más abundante en todos los ambientes. Esta especie es excelente voladora, lo que le permite desplazarse a otros sitios próximos durante los momentos de inundación, estrategia exitosa para la supervivencia en ambientes inundables. *Loxandrus* sp nº 1, presentó, considerando el esfuerzo de muestreo, una mayor abundancia en el viñedo y en el canal en relación al monte. El canal ofrecerían las condiciones propicias para el desarrollo de esta especie, que requiere de sitios vegetados y abiertos en los márgenes de cuerpos de agua lóticos. *A. intermedia*, se encuentra asociada a ambientes con gran mantillo, condición que responde al monte y explica su mayor abundancia allí.

Por otro lado, todas las especies halladas son predadoras u omnívoras oportunistas, por lo que probablemente intervengan en el cumplimiento de procesos ecológicos en estos sistemas, como la regulación biótica, el mejoramiento de la estructura del suelo y el ciclado de nutrientes. Además, los fosores como *A. intermedia*, con la formación de cuevas y galerías mejoran la estructura del suelo aumentando la aereación, infiltración de agua y penetración de las raíces (Cicchino y Storti, 2007).

Las variaciones en abundancia, riqueza y la estructura de dominancia de los ensambles carabidológicos relativamente complejos, pero aun así, con algún grado de simplicidad, indican la presencia de algún grado de disturbio, producto de las inundaciones. Entre ambientes cultivados y espontáneos, los ensambles han mostrado semejanzas en estructura (dominancia) y composición (particularidades de las especies), lo que, junto con la presencia de especies especialistas de hábitat, señalan que estos sistemas poseen cierta complejidad microambiental, tanto el viñedo como el monte y canal, concordando con lo previsto para estos sistemas de zonas bajas. Por otro lado, la presencia de casi la totalidad de las especies con requerimientos por un alto contenido de humedad indica condiciones de uniformidad en todos los ambientes, como consecuencia de las inundaciones periódicas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

Los resultados de este trabajo indican que: 1) los ensambles de carábidos de la parcela cultivada y los ambientes aledaños han mostrado una estructura relativamente compleja con una composición similar, reflejando la presencia de una complejidad ambiental en todos los ambientes evaluados, 2) la composición y dominancia relativa de los ensambles de carábidos responden a las características de la vegetación y a los disturbios, por lo que pueden constituír una herramienta útil para la evaluación de la complejidad micoambiental y, en consecuencia, del cumplimiento de procesos ecológicos y de la sustentabilidad de los agroecosistemas .

Referencias bibliográficas

Cicchino A & C Storti (2007). Riqueza específica de los carábidos (Insecta, Coleoptera) de los suelos del Partido de Saladillo, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Resultados preliminares. Libro de Resúmenes (ISBN 978-950-665-437-5):150-151.

Fournier E & M Loreau (2001). Respective roles of recent hedges and forest patch remnants in the maintenance of ground- bettle (Coleoptera: Carabidae) diversity in an agricultural landscape. Landscape Ecology 16: 17- 32.

Koivula MJ (2011). Useful model organisms, indicators, or both? Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) reflecting environmental conditions. ZooKeys 100: 287- 317.

Marasas, M. E., S.J. Sarandón & A.C. Cicchino. (2010). Semi-Natural Habitats and Field Margins in a Typical Agroecosystem of the Argentinean Pampas as a Reservoir of Carabid Beetles. Journal of Sustainable Agriculture 34 (2): 153- 168.

Paleologos, M.F. (2012). Los carábidos como componentes clave de la agrobiodiversidad. Su rol en la sustentabilidad de los agroecosistemas de vid de la zona de Berisso, Provincia de Buenos Aires. Ph. D. Tesis. Facultad Ciencias Naturales y Museo. UNLP Pp: 225

Schmidt MH y Tsacharntke T (2005). The role of perennial habitats for Central European farmland spiders. Agriculture Ecosystems and Environmental: 105: 235- 242.

Swift, M.J., Izac A-MN, & M van Noordwijk. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes- are we asking the right questions? Agriculture Ecosystems and Environment 104: 113- 134.

Tischler R (1949). Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. F Wieweg y Sohn, Braunschweig, Pp: 486.

Woodcock, B.A., D.B. Westbury, S.G. Potts, S.J. Harris & V.K. Born. (2005). Establishing field margins to promote beetle conservation in arable farm. Agriculture Ecosystems and Environment 107: 255-266.

Paleologos, M.F., Cicchino, A.C.; Marasas, M.E & S.J. Sarandón. (2007). Las estructuras de dominancia de los ensambles carabidológicos como indicadoras de disturbio en agroecosistemas. Un ejemplo en dos viñedos bajo diferente manejo en la costa de Berisso, Buenos Aires. Resúmen del V Congreso Brasilera de Agroecología en Revista Brasilera de Agroecología 2 (2): 655- 659.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-9 Conocimiento agrícola local y conservación *in situ.* El caso de tres cultivos andinos en la comunidad indígena de las Huaconas en Ecuador.

Neidy Lorena Clavijo Ponce y Manuel Enrique Pérez Martínez.

Pontificia Universidad Javeriana. n.clavijo@javeriana.edu.co; manperez@javeriana.edu.co

Resumen
En los Andes existen cultivos que actualmente son poco conocidos, incluso en los mismos países del área ya que suelen satisfacer demandas de carácter local. Entre estos se destacan tres especies en particular: La ruba (*Ullucus tuberosum C*), la ibia (*Oxalis tuberosa M*) y el cubio (*Tropaeolum tuberosum R&P*). En la zona andina ecuatoriana la comunidad indígena de las Huaconas aún cultiva estas especies. El presente estudio apoyado en herramientas propias del método etnográfico analiza las determinantes para su conservación *in situ* tomando como base el sistema complejo de conocimiento agrícola local, expresado en el contexto, las prácticas de cultivo y creencias asociadas a estas especies. Los resultados muestran cómo las legislaciones vigentes, las instituciones, la migración y los usos del suelo, influyen de forma directa en sus áreas de siembra y prácticas de cultivo. Sin embargo, se concluye que las creencias en torno a sus usos, vigente gracias a la memoria prevalente de la población adulta constituye el factor predominante para su conservación.
Palabras clave: conocimiento agrícola local; tubérculos andinos; conservación *in situ.*

Introducción

En la zona andina, hace aproximadamente 8.000 A.C, el ser humano domesticó además de la papa un grupo de tubérculos afines morfológicamente pero de distintas familias botánicas. La ruba (*Ullucus tuberosum C*), la ibia (*Oxalis tuberosa M*) y el cubio (*Tropaeolum tuberosum R&P*), son algunas de ellas. Al parecer, la distribución de la variabilidad de estas especies no es uniforme en toda la franja andina; se concentra más bien en nichos denominados microcentros con características sociales, medioambientales y culturales favorables para la conservación natural de la biodiversidad (Cadima, 2006).

Uno de estos microcentros se encuentra en la región interandina del Ecuador, lugar de asentamiento de la comunidad indígena de las Huaconas en la provincia de Chimborazo, un centro importante de conservación, cultivo y consumo de tubérculos andinos (Tapia., et al 2004). Allí, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP) reportó una gran riqueza etnobotánica en relación con diferentes nombres y usos que los agricultores les han asignado a estos cultivos, como resultado de un prolongado proceso de conservación *in situ.* Esta última entendida en este estudio como aquella conservación basada en la participación activa de la familia campesina, que involucra el mantenimiento de variedades tradicionales o sistemas de cultivo dentro de sistemas agrícolas igualmente tradicionales (Tapia y Rosas, 1998). La conservación vista de esta reconoce el conocimiento y las prácticas ancestrales de manejo de los agricultores como uno de los ejes fundamentales para su persistencia a través del tiempo (Casas y Parra, 2007).

Precisamente sobre el conocimiento de los agricultores, Toledo y Barrera (2008), aseveran que tiene un valor trascendente, para clarificar las formas como ellos perciben y conceptualizan los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

recursos naturales de los que dependen para subsistir, más aún en una economía a pequeña escala, en la cual, el conocimiento de la naturaleza, se convierte en un componente decisivo en el diseño e implantación de estrategias para el manejo y uso de los recursos naturales. En este contexto, el conocimiento que el ser humano pueda tener sobre los procesos ecológicos del sistema agrícola, es decir sobre las diversas interacciones que se dan entre sus componentes, es lo que se define como *Conocimiento Agrícola Local,* el cual puede representarse como el surgimiento de un sistema complejo compuesto de tres subsistemas: el contexto, la práctica y la creencia (Woodley, E 2006). Donde el conocimiento *contextual* representa el aprendizaje debido a la historia, los factores demográficos, las características biofísicas del lugar, así como los distintos actores que han sido portadores de nueva información. El conocimiento como *práctica* representa la acción significativa mediante la interacción y el aprendizaje físico experimental y el conocimiento como *creencia* representa la influencia que la espiritualidad y los valores tienen sobre la manera como las personas actúan dentro de su ecosistema.

En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo: Analizar las estrategias de conservación in *situ* de tubérculos andinos de la comunidad indígena de las Huaconas en Ecuador en función del sistema complejo de su conocimiento agrícola local.

Metodología

La zona de las Huaconas se ubica en la región andina del Ecuador, provincia de Chimborazo, en un rango altitudinal entre los 2800 msnm y los 3600 msnm. Perteneciente a la parroquia Cicalpa, en el cantón Colta, forma parte de una de las regiones con mayor población indígena en el Ecuador (70%). De acuerdo con Tapia et al., 2004) esta zona tiene una población rural aproximada de 4121 habitantes: 2092 hombres y 2029 mujeres; incluye 18 comunidades, de las cuales San Isidro, La Merced, Coto Juan y Santa Isabel forman parte de este estudio.

El método que se consideró para este estudio es el etnográfico. Para cumplir con el objetivo de este estudio, treinta agricultores, compartieron sus vivencias y experiencias sobre la conservación de tubérculos andinos por medio de: a) Entrevistas semiestructuradas, mediante las cuales se indagaron variables sociales, económicas, ecológicas, técnicas, así como las implicaciones de las diferentes entidades acompañantes en la zona; b) Observación participante, apoyada en recorridos por la zona de estudio, para así identificar prácticas, paisaje, presencia institucional y usos del suelo; c) Relatos de vida: quince agricultores, reconstruyeron mediante su relato la experiencia de manejo, uso y conservación de tubérculos andinos y la relación que estos tienen con su familia y su comunidad.

Resultados y discusiones

El conocimiento agrícola local explicado desde el contexto: Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Colta (POTC, 2011), dentro de las actividades socioeconómicas más relevantes del cantón sobresale la agricultura, de hecho, 72.5% de la población económicamente activa se dedica a este rubro. Las rubas, cubios e ibias permanecen en áreas reducidas, generalmente para el consumo local. Sin embargo según testimonios de los agricultores, desde hace diez años atrás, la ganadería intensiva ha cobrado fuerza y ha desplazado en gran medida los anteriores sistemas productivos, situación que ha originado importantes cambios en la configuración de su paisaje.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De otra parte, de acuerdo con Lima y Logroño (2005), el crecimiento demográfico y la escasez de tierra en el cantón han dado paso a uno de los fenómenos que han afectado más a los procesos productivos en la zona: la migración. Cerca de 27% de la población de la provincia de Chimborazo emigra hacia las grandes ciudades del país, y cerca de 1.8% de la población busca futuro en el exterior. Este factor ha propiciado cambios en el uso del suelo, ahora enfocado en la ganadería extensiva y cultivo de pastos, lo que está afectando la preservación y conservación de tubérculos andinos, sustituidos de forma notable por alimentos procesados bajo estándares de consumo comercial.

En cuanto al contexto legislativo, la carta magna ecuatoriana, reformada hace seis años bajo la concepción del Buen Vivir, acoge como uno de sus argumentos centrales el fortalecimiento de su Soberanía Alimentaria. Esto implica la protección del mercado doméstico contra los productos excedentarios que se venden más baratos en el mercado internacional, así como la valoración del conocimiento local de los pueblos indígenas (Proaño, 2011). Planteado de esta manera, parecería que para el caso particular de los tres tubérculos andinos, el panorama es favorecedor, pues existen leyes que propician el cultivo, comercialización y manejo de alimentos cuya tradición va más allá del factor alimentario. No obstante, tales elementos no son determinantes, pues la ejecución de los mandatos expuestos en la Constitución se hacen efectivos por medio del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) y el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia (GADP). Es así como, desde la dirección de este Ministerio en la provincia de Chimborazo, se reconoce y valora la importancia de los tubérculos andinos, aunque asume que su producción y conservación no han sido priorizadas, situación que también la comparte el GADP de Chimborazo.

Esto coincide con las respuestas dadas por los agricultores entrevistados en las Huaconas, al señalar que durante los últimos diez años no han recibido apoyo estatal para la conservación y uso de los tres tubérculos. En su defecto, las instituciones presentes en la zona promueven la ganadería extensiva.

El conocimiento agrícola local explicado desde las prácticas: Los agricultores de las Huaconas, manifiestan que a partir de los años setenta, la difusión de prácticas relacionadas con la agricultura industrializada intensificó la mecanización agrícola, el uso de productos químicos y la modalidad de monocultivos. Prácticas difundidas desde el Ministerio de Agricultura y casas comerciales, que orientaron la modernización de los procesos productivos. De este modo, los pequeños agricultores se volvieron viables para el mercado, en respuesta al modelo de desarrollo neoclásico predominante en la época (Mora, 2008; Leff, 2008). Como consecuencia, la disminución en el cultivo y consiguiente conservación de especies locales no se hicieron esperar (Pengue, 2005).

El incremento de áreas sembradas con cultivos comerciales se ha establecido en detrimento de aquellas destinadas a la alimentación diversificada de sus pobladores, en particular, de las tres especies objeto de este estudio. Frente al incremento de la producción ganadera en estas zonas, los indígenas de las Huaconas aseveran que esto obedece a que el cuidado del ganado resulta menos riesgoso y laborioso que los cultivos. En efecto, los cultivos requieren prácticas de control fitosanitario y mano de obra familiar, recurso que en el campo ha disminuido debido a los procesos migratorios de sus pobladores más jóvenes. De esta manera, los adultos y adultos mayores que permanecen en las zonas rurales se ocupan de dos o tres cabezas de ganado, de las cuales obtienen, por lo menos, el ingreso diario de la venta de leche, equivalente a cinco

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

dólares en promedio. Paradójicamente, la prevalencia de estas poblaciones influye directamente en la persistencia de tubérculos andinos y otras especies nativas, y junto con estas, varias de sus prácticas tradicionales de cultivo. Precisamente, son los abuelos, padres y madres de las actuales generaciones quienes valoran, reconocen y recuerdan su diversidad, sus usos, sabores y formas de manejo. Esto ratifica la postura de Tapia (2002, p. 79) al afirmar que "es común que los miembros más viejos de una comunidad posean conocimientos mejores y más detallados que los jóvenes".

Históricamente, para los adultos mayores los tubérculos andinos son cultivos que se siembran después de la papa y en asocio con otras especies, por lo general, habas, aunque hace años se acostumbraba rotar con cebada y quínua, hoy en día ausentes en la localidad. Dada la altitud de la zona, solo tienen una cosecha anual y sus épocas de siembra se concentran en los meses de septiembre a diciembre. En cuanto a las variedades por especie, los agricultores hacen referencia a las que aún predominan en sus campos, pese a que en el pasado se destacaban morfotipos de colores diversos (Tapia et ál., 2004). Frente a esto, los pobladores afirman que cada vez es más difícil conseguir las semillas mediante venta e intercambio entre vecinos, como solía ocurrir. Ahora, la manera más común de obtenerlas es comprarlas en mercados locales.

El conocimiento agrícola local explicado desde las creencias: Según Woodley (2006), la comprensión de la base epistemológica del conocimiento de los agricultores está ligado más al por qué, que al cómo. En este caso, acercarnos a las razones por las cuales los pobladores de las Huaconas, aún cultivan, así sea en pequeñas cantidades, tubérculos andinos, corresponde a una primera aproximación al entendimiento de ese *por qué*. En este sentido, se pudo determinar que la justificación para el cultivo de la ibia, el cubio y la ruba, se fundamenta en dos grandes pilares: el conocimiento sobre sus aportes alimenticios y la influencia de estos en la salud, dada las propiedades medicinales que les adjudican.

Sobre lo primero, en este microcentro se considera que el consumo de estas especies es un importante aporte a la dieta, debido a que se producen en sus campos, les otorga fuerza, resistencia y los ha mantenido saludables a lo largo del tiempo. Al respecto, las personas hacen remembranza del vigor que sus abuelos hasta ahora manifiestan, cualidad que le atribuyen al consumo constante, no solo de los tres cultivos sino a su combinación con otras especies andinas. Además de lo enunciado, distintos platos con variadas combinaciones simbolizan la versatilidad en el consumo de los tubérculos andinos, como una expresión del arraigo que han tenido dentro de las dos comunidades; preparaciones que las mujeres detallaron para este trabajo.

Adicionalmente, existen creencias vinculadas con sus propiedades medicinales. Durante años han sido utilizadas en las Huaconas como elementos curativos o preventivos para enfermedades renales, circulatorias y digestivas. Al respecto, se le atribuyen los siguientes efectos: mejoran la digestión, alivian el dolor de huesos, mejoran la circulación sanguínea, limpian el hígado, limpian canales urinarios, desinflaman la próstata, contrarrestan infecciones del riñón, combaten la gastritis, aminoran el origen y los efectos del reumatismo, disminuyen los problemas de hipertensión arterial, limpian la piel, son cicatrizantes y antiinflamatorios. Mientras se les reconozca su utilidad y exista memoria sobre ellas, la probabilidad de su conservación es alentadora, ya que además del uso básico en alimentación, en ambos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

microcentros los agricultores coinciden en atribuirles valores medicinales, económicos y culturales.

Conclusiones

En referencia a las prácticas y creencias en el uso y conservación de los tubérculos andinos es evidente que estos conocimientos están seriamente amenazados por los contextos institucionales, que no salvaguardan de forma efectiva y directa la protección de estas prácticas de cultivo. Lo anterior profundiza la tendencia a la desaparición de estas especies, así como de los sistemas de producción que las mantienen. Aunado a esto, las implicaciones del cambio cultural que incide en las relaciones intergeneracionales en el medio rural, como lo demuestra este estudio, incrementan la dificultad de mantener las prácticas y valoraciones asociadas, y de lograr un reconocimiento por parte de las políticas y programas públicos de seguridad y soberanía alimentaria. Esta circunstancia es una evidencia de lo expuesto por Woodley (2006) quien considera la complejidad del conocimiento de los agricultores como un resultado de factores internos y externos que configuran su dinamismo. Así, el conocimiento de las nuevas generaciones se está configurando con base en escenarios locales dados por otros usos del suelo, patrones de consumo y demandas externas. En este sentido, el conocimiento agrícola local deja de vincularse únicamente con los procesos históricos y tradicionales, pues también se nutre de las innovaciones que llegan a la zona, las cuales, en este caso, no contribuyen en lo absoluto a la conservación de tubérculos andinos.

Referencias Bibliografícas

Barrera, V., Tapia, C. y Monteros, A. (2004). Raíces y tubérculos andinos. Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. Quito: Iniap.

Beltrán, K., Bustamante, F., Cuesta, B., De Biévre, M., Albán, M. y Arguello, M. (2011). Los páramos de Chimborazo. Un estudio socioambiental para la toma de decisiones. Quito: Condesan.

Cadima, X. (2006). Tubérculos. En R. Moraes, B. Øllgaard, L. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (Eds.), Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz: Plural Editores.

Casas, A. y Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. Leisa, Revista de Agroecología, 23(2), 1-8.

Chiriboga, M. y Wallis, B. (2010). Diagnóstico de la pobreza rural en Ecuador y respuestas de la política pública. Quito: Rimisp.

Delgado, R. y Escobar, C. (2009). Innovación tecnológica, soberanía y seguridad alimentaria. La Paz: Agruco.

Espinosa, P., Vaca, R., Abad, J. y Crissman, C. (1997). Raíces y tubérculos andinos cultivos marginados en el Ecuador. Situación actual y limitaciones para la producción. Quito: Ediciones Abya-Yala

Leff, E. (2008). Discursos sustentables. México D. F.: Siglo XXI Editores.

Lima, M. y Logroño, J. (2005). Democratización del poder y construcción desde la identidad local desde las mujeres. En Identidad y ciudadanía de las mujeres (pp. 319-420).Quito: Abya-Yala.

Mora, J. (2008). Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. Revista de Estudios Sociales, (29), 123-133.

Morales, J. (2004). Sociedades rurales y naturaleza. En busca de alternativas hacia la sustentabilidad. Guanajuato: Iteso.

Pengue, W. (2005). Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. ¿La transgénesis de un continente? México D. F.: Pnuma.

Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Colta [POTC] (2011). Colta: Alcaldía del Cantón Colta.

Proaño, M. (2011). Sistema de Innovación Tecnológica Participativa (Sitpa). En Pontificia Universidad Javeriana (Comp.), VII Seminario Internacional de Desarrollo Rural. Mundos rurales y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

transformaciones globales: desafíos y estrategias de respuesta (pp. 45-52). Bogotá D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Ruiz, M. (2009). Las zonas de agrobiodiversidad y el registro de cultivos nativos. Aprendiendo de nosotros mismos. Lima: Lerma Gómez-EIRL.

Tapia, C., Estrella, J., Monteros, A., Valverde, F., Nieto, M. y Córdova, J. (2004). Manejo y conservación de RTAs in situ en fincas de agricultores y ex situ en el Banco de Germoplasma de Iniap. En Raíces y tubérculos andinos. Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador (pp. 31-74). Quito: Iniap.

Tapia, E. y Rosas, A. (1998). Agrobiodiversidad en La Encañada. Sistematización de las experiencias de conservación in situ de los recursos fitogenéticos. Cajamarca: Condesan, Aspaderuc, CIP, GTZ.

Toledo, V. y Barrera, N. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria.

Woodley, E. (2006). Conocimiento autóctono: un marco conceptual y un caso de las islas Salomón. En J. Gonsalves, T. Becker, A. Braun, D. Campilan, H. Chávez, E. Fajber et ál. (Eds.), Investigación y desarrollo participativo para la agricultura y el manejo sostenible de recursos naturales (pp. 76-86). Ottawa: Centro Internacional de la Papa, Centro Internacional para el Desarrollo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-11 Caracterização dos quintais agroflorestais urbanos na cidade de Alta Floresta-MT.

Wagner Gervazio, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP,
wagnergervazioengagro@gmail.com;
Oscar Mitsuo Yamashita, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT;
Pedro Vasconcelos Eisenlohr, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT;
Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco, Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Resumo
O presente estudo teve por objetivo caracterizar os quintais agroflorestais urbanos, no município de Alta Floresta-MT, Brasil. Foram entrevistados 30 mantenedores utilizando entrevistas semiestruturadas. Os quintais possuem área média de 1,28 ha. O tempo médio de ocupação dos quintais é de 15 anos. Nenhum informante soube responder o que é um quintal agroflorestal. As espécies vegetais nos quintais possuem diversas origens. A periodicidade da manutenção dos quintais é diária. As tratos culturas são poda, desbrota, adubação, controle de formigas e cupins. Utilizam-se adubos químicos e agrotóxicos para o controle de espécies espontâneas, de insetos e doenças. Há criação de animais, além da presença de animais silvestres. Observou-se heterogeneidade na caracterização dos quintais agroflorestais urbanos.
Palavras-clave: diversidade; saberes e práticas culturais; sistemas agroflorestais.

Abstract
This study aimed to characterize urban agroforestry gardens and the profile of the maintainers of these, in the municipality of Alta Floresta-MT, Brazil. Thirty maintainers were interviewed using semi-structured interviews. The gardens have an average area of 1.28 ha. The average time of occupancy of the yards is 15 years. No informant could answer what is an agroforestry yard. Plant species in backyards have diverse origins. The frequency of maintenance of gardens is daily. Culture treatments are pruning, thinning, fertilization, ant control and termites. Chemical fertilizers and pesticides are used for the control of spontaneous species of insects and diseases. There are farm animals and the presence of wild animals. There was heterogeneity in the characterization of urban agroforestry yards.
Keywords: diversity; Knowledge and cultural practices; agroforestry.

Introdução

Atualmente, no Brasil, com o aumento da área ocupada por monocultivos, há um aumento expressivo na concentração de terras. Esse modelo convencional simplificado de agroecossistemas, na maioria das vezes, causa sérios problemas socioculturais e ambientais, como a contaminação dos solos, da água, dos trabalhadores e consumidores, além do êxodo rural (Delunardo, 2010).

Como reflexo do êxodo rural, principalmente nas áreas periurbanas, há o favorecimento do crescimento da agricultura urbana. Se por um lado o êxodo está deixando o campo vazio, por outro, em todas as regiões do mundo, a agricultura urbana e periurbana são responsáveis por grande parcela dos alimentos consumidos na própria cidade (Delunardo, 2010). Além de contribuirem para a produção de alimentos, podem melhorar o microclima das cidades, embora seja uma atividade de pequenos espaços produtivos.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Em alguns desses espaços são desenvolvidas experiências agrícolas que adaptam traços da tradição rural ao ecossistema urbano. A despeito de sua minúscula expressão em termos espaciais, os quintais domésticos representam verdadeiros redutos para o exercício de práticas de produção alimentar ainda bastante presentes nas referências culturais dessas populações (Monteiro & Mendonça, 2004).

Estes representam uma unidade agrícola de uso tradicional do solo, considerados uma das formas mais antigas de uso da terra (Nair, 1986). Os quintais também podem ser enquadrados como sistemas agroflorestais, localizados ao redor da casa ou das pequenas propriedades, caracterizados por serem uma zona de manejo e de uso da terra, transformando-se em locais de experimentação e depósito de germoplasma nas comunidades em que se observam tais sistemas (Saragoussi et al., 1990).

É uma área de produção localizada perto da casa, onde é cultivada uma mistura de espécies agrícolas e florestais, envolvendo, também, a criação de pequenos animais domésticos ou animais domesticados, como paca, capivara e porco-do-mato (Macedo, 2000). Para Altieri (2002), os quintais domésticos nos trópicos são exemplos clássicos de sistemas agroflorestais.

Este trabalho consistiu na caracterização dos saberes e práticas culturais utilizadas pelos mantenedores dos quintais, bem como na descrição física dos quintais, no município de Alta Floresta-MT.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no município de Alta Floresta/MT, localizado no bioma amazônico, Brasil. Está situado a cerca de 800 km da capital Cuiabá, entre as coordenadas geográficas 09º 02’ 29” a 11º 15’ 45” LS e 54º 44’ 55” a 58º 45 10” WGr.

Os quintais foram selecionados a partir da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e do presidente da Feira Livre de Agricultores, os quais indicaram mais de 30 quintais a serem pesquisados. Optou-se por aqueles em que os proprietários demonstraram certo grau de interesse, motivação e conhecimento sobre os quintais, classificando-os como sujeitos da pesquisa, num total de 30 quintais.

Foram realizadas três visitas a cada quintal de modo a explorar o universo das práticas e concepções êmicas a respeito deste espaço. Nestas ocasiões os quintais foram fotografados e as informações obtidas anotadas em caderno de campo. As entrevistas foram realizadas nos meses de maio a junho de 2014, com data pré-agendada com os mantenedores dos quintais. A pesquisa foi submetida à apreciação pelo Conselho de Ética na Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e aprovado em 08 de Maio de 2014.

Foi elaborado um roteiro de questões, contemplando aspectos ecológicos e agronômicos. Foram utilizadas perguntas abertas e semiestruturadas. Dados da agrobiodiversidade dos quintais foram coletados com o intuito de caracterizá-los.

As informações foram organizadas e tabuladas em planilhas eletrônicas no programa Microsoft Excel® 2008 para realizar análise estatística descritiva a partir da codificação por tabulação simples, distribuição de porcentagens, tabelas e figuras.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados e discussões

A maior propriedade estudada possui área de 7,0 ha e a menor, 0,05 ha. A média da área das propriedades é de 0,98 ha. A menor área dos quintais foi de 0,02 ha e a maior, de 0,80 ha. Dos 30 quintais agroflorestais, quatro possuem uma relação de área da propriedade/quintal de 100%. A menor relação foi de 4,25%. A média da relação propriedade/quintal foi de 25,85%. Assim, a maioria dos quintais possui pequena área quando relacionada com o tamanho geral das propriedades. Em estudos realizados por Fernandes (1986), em diferentes regiões tropicais, a média do tamanho de um quintal foi, em geral, muito menor do que um hectare, indicando a natureza de subsistência da prática.

Todos os quintais são retangulares e geralmente cercados por madeira, tela ou tijolos. Nessas áreas dos quintais agroflorestais estão incluídas casas e outras construções para a habitação de animais, almoxarifados etc. A média da área dos quintais agroflorestais de Alta Floresta, MT é de 0,335. Em estudo semelhante, Santos e Guarim Neto (2008) encontraram, em Alta Floresta/MT, 66,6% dos quintais estudados com 0,025 ha e os outros 33,4%, variando entre 0,045 e 0,15 ha.

O tamanho dos quintais, no Brasil e no mundo, é muito variável, desde poucos metros até 5,0 ha (Gazel Filho, 2008). Na Amazônia brasileira, Dubois (1996) verificou poucos quintais com área superior a 1 ha. Rondon Neto et al. (2004), estudando quintais no estado do Paraná, encontraram quintais com média de 0,025 ha.

Dessa forma, o espaço físico é fator, entre vários, que influenciam a sobrevivência dos quintais como áreas de manutenção de agrobiodiversidade e de produção em pequena escala (Guarim Neto et al., 2008). Esse espaço físico varia em função da condição econômica da família e do tempo que ocupa o espaço (Martins, 1996). Na Amazônia central, Lima & Saraguossi (2000) estudaram quintais que representavam 10% da área total da propriedade.

No que se refere ao tempo de uso dos quintais agroflorestais urbanos houve uma variação entre 4 e 25 anos. A maioria (30%) dos quintais tem entre 6 e 10 anos de ocupação. Outros 26,7% possuem de 11 a 15 e de 16 a 20 anos de consolidação. Os demais 21 a 25 anos. Para Gomes (2010), quintais entre 10 a 40 anos são considerados em estabelecimento. Esses autores não encontraram relação entre quintais mais antigos e maior diversidade de espécies.

Todos os informantes da pesquisa não souberam responder o que é um quintal agroflorestal, apesar de já terem ouvido falar na palavra “agrofloresta”. Estão todos satisfeitos com seus quintais, embora alguns tenham relatado que precisam ter mais cuidado e atenção com os mesmos.

Ao indagar os informantes a respeito da importância dos quintais agroflorestais para a família, as respostas foram diversas. Para eles é um lugar de lazer, onde passam boa parte de seu tempo, e que ajuda a desestressar, transmite tranquilidade e contribui na produção de plantas medicinais, que são usadas para tratamentos de doenças.

O quintal é um pequeno espaço, porém os seus mantenedores produzem alimentos para complementar a alimentação e a renda. Produz sombra, ar puro e o clima da casa fica mais ameno. Serve para a ornamentação da casa e da propriedade, sendo um cartão postal. Relataram também que, em outras épocas do ano, no período de maio a setembro, cultivam mais hortaliças, principalmente alface.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Quando indagados sobre o destino da produção dos quintais agroflorestais, a maioria (56,7%) respondeu que é para o consumo próprio. Outros 20% são para o consumo e comercialização para vizinhos, outros clientes e na feira do município, resultado semelhante encontrado por Gomes (2010) em quintais paranaenses.

As espécies vegetais presentes nos quintais possuem diversas origens. Dos trinta mantenedores dos quintais entrevistados, 53,4% responderam que a origem das sementes e mudas utilizadas no plantio de seus quintais possui como procedência a doação de vizinhos, parentes, escola e em viveiros do município.

Outros 26,6% informaram que as mudas encontradas nos quintais foram compradas em viveiros da região. Outros 20% dizem respeito à produção própria das mudas em viveiros nos quintais ou através da semeadura direta nos locais desejados. O intercâmbio de germoplasma é de suma importância para o incremento da agrobiodiversidade nos quintais e para a variabilidade genética das espécies (Oliveira, 2006).

Os homens são, na maioria (53,4%), os responsáveis pela manutenção dos quintais agroflorestais urbanos. As mulheres representam 23,4% dos responsáveis pelo cuidado dos quintais. Outros 10% contratam mão de obra externa e pagam diárias para ajudarem nos trabalhos realizados nos quintais. Essa mão de obra externa é contratada nos quintais que possuem hortas para a comercialização dos produtos.

Apesar das mulheres serem a minoria pela manutenção dos quintais, estas representam importância com relação à organização dos quintais. Os homens são a maioria no que tange a manutenção dos quintais, uma vez que são aposentados e ocupam o tempo ocioso nesta atividade.

No que se refere à periodicidade da manutenção dos quintais, a maioria (56,7%) dos informantes respondeu "diariamente". Outros 20% dos informantes responderam "sempre que necessário". Alguns responderam uma vez por mês (10%) e os demais, de uma a duas vezes por semana (13,4%).

De modo geral, como já mencionado, cabe aos homens a maioria das atividades de manejo e manutenção dos quintais agroflorestais urbanos, principalmente aquelas atividades que envolvem maior esforço físico, como o preparo do solo para o plantio, roçagem manual e mecânica, uso de agrotóxico para o controle de plantas espontâneas, etc. Isso demonstra a divisão de tarefas relacionadas às condições de gênero. Cabe às mulheres a tarefa de, periodicamente, realizarem capinas com a utilização de enxada e rastelo. A matéria verde resultante da capina ou roçagem é rastelada é, em muitos casos, colocada adjacentemente na bases dos caules das espécies arbóreas.

Como tratos culturais, os informantes citaram a poda de espécies frutíferas e, sempre que necessário, de espécies florestais; a desbrota, a produção de mudas, a adubação química e/ou orgânica, o controle de formigas, cupins e outros insetos. Observou-se que as práticas culturais realizadas pelos mantenedores dos quintais agroflorestais são, em sua maioria, convencionais. Utilizam adubos químicos e agrotóxicos para o controle de espécies espontâneas e para o controle de insetos e doenças. Os informantes também relataram não seguir nenhum critério para selecionar as plantas a serem cultivadas em seus quintais e que não há uma área preferencial do quintal para o cultivo de determinada planta.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Os mantenedores dos quintais são guiados, na ausência de um conjunto unificado de recomendações de especialistas, segundo as suas próprias percepções e convicções sobre a seleção de espécies, mistura e gestão, de modo que cada quintal é uma unidade especializada em si (Fernandes et al., 1986).

Além do cultivo de espécies vegetais nos quintais agroflorestais urbanos, 56,7% dos informantes responderam que criam animais. Esses animais são principalmente aves (galinhas, patos, marrecos e perus), além de suínos, peixes, coelhos e porquinhos-da-índia. Dos 55% informantes, a maioria (35%) respondeu criar galinhas. Corroborando com estes resultados, Gomes (2010) salienta que a criação de animais menores, como galinhas, são característicos de quintais agroflorestais. Freitas et al. (2004) também relataram a predominância de galinhas em quintais agroflorestais no Pará (81%). O objetivo da criação desses é para o autoconsumo e esporadicamente, para venda. Destaca-se também a criação de animais de estimação, como cachorros e gatos.

Nota-se que em alguns quintais há a presença de animais silvestres como cotia, tatu, ouriço e macaco, que costumam se alimentar dos alimentos produzidos nos quintais, especialmente aqueles quintais que estão próximos de fragmentos florestais. Esses animais contribuem para a dispersão de sementes e propágulos, conferindo papel ecológico importante na manutenção e renovação dos fragmentos florestais.

Conclusões

A restrição de espaço dos quintais é uma característica normalmente encontrada nos quintais de Alta Floresta. Apesar disso, para os entrevistados os quintais são lugares de lazer, de produção e reprodução da cultura camponesa, produção de plantas medicinais, usadas para tratamentos de doenças, e de produção de alimentos e de renda. Portanto, são moradores que plantam, cuidam do quintal e trocam mudas, sementes, alimentos e conhecimentos com os parentes e vizinhos. Assim, essa é uma oportunidade de resgatar sociabilidades perdidas no meio urbano. Na cidade, cabem às pessoas idosas cuidar dos quintais. Os jovens procuram empregos em empresas e acabam se distanciando do modo de vida camponês. Neste contexto, este estudo, em sintonia com outros trabalhos realizados sobre a sucessão dos quintais agroflorestais urbanos, questiona o futuro dos quintais agroflorestais urbanos.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 120p.

Delunardo, T. A. A agrobiodiversidade em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Acre. 2010. 112f.

Dubois, J. C. L; Viana, V. M; Andeerson, A. B. Manual agroflorestal para a Amazônia. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 228p.

Fernandes, E. C. M.; Nair, P. K. R. An Evaluation of the Structure and Function of Tropical Homegardens. Agricultural Systems, n.21, p.279-310, 1986.

Fernandes, E C M, MOktingati, A.; Maghembe, J. Los huertos familiarers de los chagga: um sistema agroforestal de cultivos em estratos múltiples en el monte Kilimanjaro (norte de Tanzânia). In: Montagnini, F. (coord.). Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos, Costa Rica: OET, p375-389. 1992.

Freitas, C. G.; Rosa, L. Dos S; Macedo, R. L. G. Características estruturais e funcionais dos quintais agroflorestais da comunidade quilombola de Abacatal-Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (5). Anais...Curitiba, SBSAF, p.518-520. 2004.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Gazel Filho, A. B. Composição, estrutura e função de quintais agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008. 104f.

Gomes. G. S. Quintais agroflorestais no município de Irati-Paraná, Brasil: agrobiodiversidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. 161f.

Guarim Neto, G.; Guarim G. V. L. M. S.; Oliveira, C. A. Composição da vegetação urbana de cidades da amazônia mato-grossense, Brasil. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, v.7, n.14, p.137-155, 2012.

Lima, R. M. B.; Saragoussi, M. Floodplain home gardens on the Central Amazon in Brazil. In: JUNK, W. J. et al. (Eds.). The Central Amazon floodplain: actual use and options for a sustainable management, Leiden: Backhuys, 2000. p. 243-268.

Macedo, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/FAEPE, p.63-69, 2000.

Martins, A. L. U. Quintais urbanos em Manaus: organização, espaço e recursos vegetais no bairro Jorge Teixeira. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, UFAM-INPA: Manaus. 1996. 89f.

Monteiro, D.; Mendonça, M. M. de. Quintais na cidade: a experiência de moradores da periferia do Rio de Janeiro. Agriculturas, v.1, n.0, p.29-31. 2004.

Nair, P. K. R. An Evaluation of the Struture and Function of Tropical Homegardens. Agricultural Systems, v.21, p.279-310, 1986. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0308521X86901046>. Acesso em: 10 jul. 2013.

Oliveira, R. C. Uso e manejo de recursos nos arredores das residências de camponeses - estudo de caso na região da Morra ria, Cáceres-MT. Dissertação (Mestrado em agronomia), Uiversidade Federal do Mato Grosso, 2006. 166f.

Rondon Neto, R. M.; Byczkovski, A.; Winnicki, J. A.; Simão, S. M. M.; Pasqualotto, T. C. Os quintais agroflorestais do Assentamento Rural Rio da Areia, Município de Teixeira Soares, PR. Cerne, Lavras, v.10, n.1, p.125-135, 2004.

Saragoussi, M.; Martel, J. H. L.; Ribeiro, G. A Comparison of yard compositions in three localities of terra firme in the State of Amazonas. In: Posey, D. A.; Overal, W. L.; Clement, C. R.; Plotkin, M. J; Elisabetsk, E; DA Mota, C. N.; Barros, J. F. P. I. L. (Org.). Ethnobiology: implications and applications, v.2, p.295 -303, 1990.

A5-17 Os Guardiões da Agrobiodiversidade no Rio Grande do Sul, Brasil, na construção de autonomia camponesa

Viviane Camejo Pereira, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Correio eletrônico: vivianecamejop@gmail.com
Fábio Dal Soglio, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Correio eletrônico: fabiods@ufrgs.br

Resumen
Os camponeses latinoamericanos empreendem os mais diversos processos de construção de autonomia, entre os quais a conservação da base de recursos da propriedade e o contato íntimo com a natureza. Neste contexto as sementes crioulas cumprem o papel fundamental para autonomia na produção e para soberania alimentar. Com o objetivo de analisar os processos de construção de autonomia camponesa a partir da manutenção da agrobiodiversiade e das sementes crioulas, foram realizadas entrevistas abertas e observação participante em cinco casos de experiências de guardiões de sementes crioulas de agosto/13 a agosto/14. As análises foram realizadas considerando o princípio da agência humana da Perspectiva Orientada ao Ator. Em comum elas possuem quatro aspectos principais: a organização coletiva, o apoio de mediadores, a autogestão da base de recursos e a produção voltada prioritariamente ao autoconsumo.
Palabras-clave: Sementes crioulas; Autonomia camponesa; Perspectiva orientada ao ator; Agência humana; Guardiões da agrobiodiversidade.

Abstract:
The Latin American peasants undertake several different processes of building peasant autonomy, among them the conservation of the farm's resource base and intimate contact with nature. In this context, landraces play essential role for autonomy in production and food sovereignty. With the objective to analyze the peasant autonomy building processes from the maintenance of agrobiodiversity and landraces, open interviews and participant observation in five experiences of native seeds guardians were conduced from August/13 to August/14. The analysis were conducted considering the principle of human agency of the Actor-oriented perspective. They have in common four main aspects: the collective organization, the support of mediators, self-management of the resource base and production aiming primarily the self consumption.
Keywords: Landraces; Peasant autonomy. Oriented perspective to the actor; Human agency, Guardians of agrobiodiversity.

Introducción

Este trabalho faz parte de um estudo maior de doutorado que está sendo realizado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul intitulado: A conservação de cultivares crioulas em processos de construção de autonomia de agricultores no Rio Grande do Sul.

Os camponeses latinoamericanos empreendem os mais diversos processos de construção de autonomia como os analisados por Fox e Gordillo (1989) no México, em Velez (2014) na Colômbia e por Pereira e Dal Soglio (2014) no Brasil. Nesse sentido considera-se de suma importância a compreensão destes processos que contribuem para a conservação da agrobiodiversidade. As sementes crioulas são parte desta agrobiodiversidade e contribuem

também para a soberania e segurança alimentar das comunidades camponesas. No sul do Brasil tem-se observado a especificidade das experiências dos guardiões da agrobiodiversidade que são organizações coletivas em que os camponeses compartilham saberes e práticas sobre a manutenção da agrobiodiversidade e por vezes intercambiam também com os agentes mediadores que fazem a relação destes com o Estado. O Brasil, por meio dos Ministérios da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário tem implementado incentivos a produção orgânica e agroecológica, estimulando a produção de sementes crioulas, como o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO) que faz parte da Política Nacional de Agroecologia e Produção instituída por meio do Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012).

Este estudo tem por objetivo analisar brevemente os elementos que convergem para construção de autonomia camponesa em algumas experiências de grupos de guardiões da agrobiodiversidade no universo de cerca de mais de 140 guardiões organizados de forma coletiva e individual em 30 municípios pelo estado do Rio Grande do Sul (BEVILAQUA et al., 2014). Os procedimentos metodológicos e as análises foram realizadas sob o enfoque da agência humana da Perspectiva Orientada ao Ator (Long, 2007).

Metodologia

Esta pesquisa possui caráter qualitativo de cunho interpretativista e etnográfico (GEERTZ, 1997; GOMES, 2013). Para alcançar o objetivo deste estudo foram entrevistados 16 agricultores e 6 mediadores participantes de instituições de fomento a conservação da agrobiodiversidade: a) União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu, UNAIC Canguçu, RS; b) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; c) Guardiões das Sementes Crioulas de Ibarama, RS; d) Associação de Guardiões da Agrobiodiversidade, AGABIO, de Tenente Portela, RS; e) Bionatur em Candiota, RS; f) Guardiões das Sementes Crioulas (Câmbio de Sementes) em Mampituba, RS. Além das entrevistas abertas foi realizada a observação participante e anotação em diário de campo. (GIL, 2008, GOMES, 2013, LAKATOS; MARCONI, 1992; LAVILLE; DIONNE, 1999). O trabalho de campo foi realizado entre agosto de 2013 e agosto de 2014 compreendendo visitas a campo e participações em reuniões.

A perspectiva Orientada ao Ator foi utilizada desde a elaboração do problema de pesquisa aos procedimentos metodológicos. A Perspectiva Conhecer visa a análise das distintas estratégias desenvolvidas pelos atores em suas individualidades e especificidades mediante processos estruturais semelhantes. A agência humana sob este enfoque reconhece que os sujeitos não estão totalmente subordinados as estruturas. Mesmo em um ambiente hostil, marcado pela marginalização e insegurança, os agricultores vivem em condições estruturais similares, os sujeitos são: "*capaces para conocer" y "hábiles para hacer*" (LONG, 2007, p. 63).

Sob este mesmo enfoque teórico, a autonomia está diretamente relacionada à coprodução entre ser humano e natureza como forma de fortalecer a base de recursos da propriedade rural controlada pelos agricultores. (PLOEG, 2008) As sementes crioulas fazem parte da constituição da base de recursos da propriedade, ou seja, ela faz parte de um conjunto de recursos de ordem natural como a água, a terra, os animais, os cultivos, como também de ordem social como os conhecimentos, as redes, as tecnologias. A construção de autonomia a partir da conservação da base de recursos em processos de coprodução entre ser humano e natureza, está imersa também na busca pela sustentabilidade social e ambiental.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Todos os casos analisados possuem convergências que apontam para o estabelecimento de estratégias que parecem fortalecer a luta camponesa por autonomia. Neste estudo são trazidos os seguintes aspectos: a organização coletiva, o apoio de mediadores, a autogestão da base de recursos e a produção voltada prioritariamente ao autoconsumo.

A organização coletiva é comum aos grupos visitados. Os guardiões da agrobiodiversidade estão organizados no Rio Grande do Sul em associações e cooperativas. Dentro dos grupos de guardiões da agrobiodiversidade existem agricultores que preferem desenvolver suas atividades de forma individual, optando pelo planejamento do plantio e manejo isolados dos grupos. Esta opção em um primeiro olhar parece estar relacionada à confiança já que nem todos os agricultores se conhecem e as sementes mais do que um cultivo expressam os costumes da família e as práticas herdadas dos antepassados, e em alguns casos até a soberania sobre as próprias sementes. Porém, alguns dos agricultores que trabalham de forma individual compartilham alguns momentos com o coletivo como, por exemplo, nas feiras de sementes crioulas em que eles compartilham saberes, práticas e sementes com outros agricultores de outras regiões do estado. A organização em associações de guardiões fortalece a autonomia camponesa ao contribuir para o fortalecimento da resistência dos camponeses frente aos mercados convencionais de sementes apropriadas pela indústria da biotecnologia e insumos químicos. De acordo com Ploeg (2008), as cooperativas e associações de agricultores não são necessariamente iniciativas de contraposição ao mercado, mas sim podem melhorar a articulação entre a agricultura e os mercados bem como facilitar a inserção em mercados alternativos como de economia solidária e em cadeias curtas de comercialização. O intuito da organização coletiva nem sempre constitui o foco da venda, mas também a troca não monetária de sementes. A Bionatur e a Unaic são cooperativas em que os agricultores se organizam para planejar a produção e a venda das sementes crioulas. A Agabio, a Associação de Guardiões de Ibarama e o Câmbio de Sementes em Mampituba não focalizam na venda, mas na organização de espaços em que os agricultores possam compartilhar conhecimentos e sementes.

Tanto as associações quanto às cooperativas de agricultores guardiões da agrobiodiversidade possuem o apoio de atores sociais chamados aqui de mediadores. De acordo com Neves (2008), os mediadores podem ser assim denominados para qualificar atores que estão imersos em uma condição de mediação com uma categoria social. A relação destes com os demais atores sociais são contextuais “porque pressupõem ações humanas na construção de significados e respectivas práticas”, de acordo com Neves (2008, p. 22). Estes fazem parte das associações, a exceção dos que atuam na Embrapa, e vivem o dilema de atuarem na mediação e ao mesmo tempo na atuação como participantes das associações e cooperativas. Estas pessoas desempenham um papel crucial na animação dos grupos. Podem ser citados como alguns exemplos os extensionistas rurais, os pesquisadores e alunos de Universidades, representantes de ONG’s, ONGs ligadas a instituições religiosas, agentes de desenvolvimento rural das prefeituras e pesquisadores da Embrapa. Estes atores buscam espaços de inserção dos guardiões e também facilitar para que os agricultores que assim o desejem, possam acessar políticas públicas tanto no âmbito da propriedade rural quanto na organização das associações e cooperativas.

A autogestão da base de recursos ou a base de recursos autocontrolada é outro fator observado entre as experiências que contribuem para a construção da autonomia. Os agricultores participantes do estudo buscam o fortalecimento da base de recursos (terras, animais, culturas, instalações, infraestrutura de irrigação, conhecimentos, etc.) o que se

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

torna um resultado de processos co-evolutivos entre ser humano e natureza. De acordo com Ploeg (2008) a criação e o fortalecimento da base de recursos são essenciais para a coprodução entre ser humano e natureza viva. A coprodução diz respeito aos processos de produção e reprodução do campesinato. A produção ainda segundo Ploeg (2008) é um dos espaços mais importantes de batalha dos camponeses, visto que é a partir da autogestão da produção que expressam a capacidade de resolução de seus problemas, o que Almeida (2009) vai chamar de construção da autonomia-solução. O processo produtivo inclui não só a produção de alimentos, artesanatos e produtos manufaturados, mas também a possibilidade da reprodução camponesa. A renda obtida por meio da produção oferece maior espaço de manobra frente às dificuldades enfrentadas pelos agricultores. A venda dos produtos em cadeias curtas de comercialização e espaços de economia solidária contribui para a criação de mercados alternativos que cada vez mais tem sido a opção dos camponeses organizados em associações, como por exemplo, no que se refere à comercialização das sementes crioulas e produtos derivados.

Os agricultores participantes deste estudo plantam diversas variedades de sementes crioulas para alimentação sendo as principais de milho, feijão, cucurbitáceas e hortaliças em geral. Boa parte da alimentação provém dos cultivos realizados na propriedade. Os alimentos mais adquiridos fora da propriedade são o sal, o açúcar, café e em alguns casos o arroz. De acordo com Grisa et al. (2010, p. 67), o autoconsumo diz respeito a “cultivo de alimentos para o consumo familiar (horta, pomar, criação de animais etc.) e dos animais presentes no estabelecimento, à fabricação de ferramentas e à produção de insumos para o processo produtivo”. Para Cardenas e Renting (2014) o autoconsumo faz parte das relações econômicas, sociais e culturais, como um exercício de territorialidade e de resistência das comunidades camponesas ao modelo de desenvolvimento dominante.

A agricultura de autoconsumo na América Latina é bastante significativa, em torno de 100 milhões de pessoas dependem desta estratégia e é uma das principais estratégias para a reprodução social no campo. Neste contexto, pode-se afirmar que dificilmente a produção agrícola na agricultura familiar camponesa seria totalmente comercializada e também nem toda produção seria totalmente para subsistência da família e da unidade agrícola, muitas vezes os agricultores calculam e estimam o que precisa ser produzido e o destino de cada cultivo oscilando entre o autoconsumo, troca e venda (GAZOLLA; SCHNEIDER, 2007). Esse mecanismo é tratado por Garcia Jr. (1983) como princípio da alternatividade em que a família tem a possibilidade de vender ou consumir o que é produzido conforme as condições familiares e sociais de reprodução.

Conclusiones

Os casos analisados demonstram que a organização coletiva, o apoio de mediadores, a autogestão da base de recursos e a produção voltada prioritariamente ao autoconsumo podem contribuir para o conjunto de estratégias desenvolvidas pelos agricultores e mediadores para levar a cabo seus interesses, no caso, de conservação das sementes crioulas. A conservação das sementes crioulas envolvem processos de construção de autonomia em que elas remetem a um papel mais complexo do que o cultivo em si, mas a toda uma organização camponesa que se conforma em torno do objetivo de trocar, manter, reproduzir, consumir, usar e plantar sementes crioulas. Remete-se ao redesenho do agroecossistema, pois dificilmente os agricultores guardiões conservam apenas sementes crioulas, mas sim, organizam a propriedade e o processo produtivo de maneira com que os processos de coprodução entre ser humano e natureza sejam cada vez mais interligados. As práticas e saberes envolvidos nestes processos são compartilhados entre os associados e cooperados de maneira a fortalecer a luta pela autonomia e os mediadores cumprem o

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

papel de tornar visíveis estas experiências não só aos olhos do estado, mas também da população, que muitas vezes desconhece a existência destas organizações.

Agradecimientos

Ao CNPq que por meio da chamada 81/2013 apoia realização deste estudo através do apoio à Rede Sul de Núcleos de Estudo de Agroecologia e Sistemas de Produção Orgânicos.

Referencias bibliográficas:

Bevilaqua, GAP. et al. (2014) Agricultores guardiões de sementes e ampliação da agrobiodiversidade. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, 31 (1): 99-118.

Cardenas, S. & Renting, H. (2014) La agricultura de autoconsumo: un pilar de agricultura familiar. Agricultura familiar en España Anuario 2014. Fundación de Estudios Rurales, Madrid, 253 – 263.

Gazolla, M. & Schneider, S. (2007) A produção da autonomia: "os papéis" do autoconsumo na reprodução social dos agricultores familiares. Revista Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro (UFRRJ), 15: 89-122.

Garcia JR., AR. (1983). Terra de trabalho: trabalho familiar de pequenos produtores. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Gil, AC. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas.

Gomes, MP. (2013). Antropologia: ciência do homem, filosofia da cultura. 2 ed. São Paulo: Contexto.

Grisa, C., Gazolla, M., Schneider, S. (2010). A produção "invisível" na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. Agroalimentária, Mérida, 16 (31): 65-79.

Lakatos, EM. & Marconi, MA. (1992). Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas.

Laville, C. & Dionne, J. (1999). A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG.

Long, N. (2007). Sociologia del desarollo: uma perspectiva centrada em El actor. México: Centro de Investigaciones y Estúdios Superiores em Antropologia Social, El Colégio de San Luis.

Ploeg, JVD. (2008). Camponeses e impérios alimentares*:* lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: UFRGS.

Ploeg, JVD (1992). El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: Sevilla Guzmán, E. (Ed.). Ecología, Campesinado y Historia. Madrid: Ediciones de la Piqueta, 163-195.

Fox, J. & Gordillo, G. Between State and Market: The Campesinos' Quest for Autonomy in Rural Mexico. In: Cornelius, W., Gentleman, J., Smith, P. (Org.). Mexico's Alternative Political Futures, La Jolla: Center for U.S.Mexican Studies, 1989 (2nd printing, 1990). Disponível em: https://escholarship.org/uc/item/2262f517 Acesso em: 1 jul. 2014.

Vélez, LDV. (2014). Adaptabilidad, Estrategias y Persistencia de las formas de producción campesina (economía campesina (apresentação no IV Seminário Internacional de Agroecologia e VIII Simposio Nacional de Agroecologia) Santa Rosa de Cabal, setembro de 2014.

Pereira, VCP & Dal Soglio, FK. (2014). Os saberes e práticas dos camponeses para conservação das sementes crioulas no Brasil: perspectivas de autonomia e resistência camponesa. Anais...Congresso da Associação Latinoamericana de Sociologia Rural, Cidade do México, outubro de 2014.

A5-29 Saberes tradicionales y metodología de estudio de los recursos naturales.

María Rivas Guevara.

Centro de Investigación en Etnobiología y Biodiversidad. Universidad Autónoma Chapingo. México. marydesierto@hotmail.com

Resumen
La sabiduría de los pueblos indígenas campesinos ha permitido conservar y seleccionar una importante cantidad de los recursos vegetales que en la actualidad sirven a la humanidad que desaparecen debido al acelerado proceso de extinción de los ecosistemas naturales, asociado a la erosión de la cultura tradicional de nuestro país. Las comunidades campesinas han sobrevivido haciendo un uso racional de los recursos naturales a su alcance. En la medida en que conozcamos su relación con la naturaleza, estaremos en mejores posibilidades de hacer y proponer un uso racional de los tipos de vegetación de México. El uso de la etnografía, observación participante y participativa como herramientas metodológicas permite establecer la relación que existe entre el medio físico-biótico con los grupos étnicos que lo habitan para determinar las estrategias necesarias para el desarrollo de comunidades y grupos campesinos en los planes de extensión e investigación agrícola. En los planes de extensión e investigación agrícola es fundamental aportar los elementos culturales que permitan que las propuestas agronómicas tengan éxito y viabilidad en las comunidades, sobre la base de sus estructuras étnicas tradicionales, considerando al sistema sociocultural comunitario integrado por dos campos amplios y naturales: tecnología y cosmovisión.
Palabras clave: diversidad biológica; pluralidad cultural; saberes tradicionales; metodología.

Introducción

La riqueza biológica y cultural de México ofrece múltiples aspectos agrícolas, etnobotánicos y de conocimiento tradicional en donde se manifiestan las mezclas y fusiones culturales antiguas y contemporáneas, y las particularidades de cada grupo social, de acuerdo a sus características étnicas, geográficas y ecológicas en el manejo de su entorno. La sabiduría de los pueblos indígenas campesinos ha permitido conservar y seleccionar una importante cantidad de los recursos vegetales que en la actualidad sirven a la humanidad que desaparecen debido al acelerado proceso de extinción de los ecosistemas naturales, asociado a la erosión de la cultura tradicional de nuestro país. Las comunidades campesinas han sobrevivido haciendo un uso racional de los recursos naturales a su alcance. En la medida en que conozcamos su relación con la naturaleza, estaremos en mejores posibilidades de hacer y proponer un uso racional de los tipos de vegetación de México, país que posee una gran riqueza cultural debido a su ubicación geográfica, a su variada fisiografía, enorme riqueza vegetal y a que en la actualidad cuenta con alrededor de 60 grupos étnicos autóctonos, además de mestizos y extranjeros residentes de diferentes partes del mundo, lo que ocasiona una amplia diversidad y pluralidad de manifestaciones sociales, económicas y culturales. La pluralidad del país, ofrece múltiples aspectos agrícolas, etnobotánicos y de conocimiento tradicional en donde se manifiestan por un lado las mezclas y fusiones culturales antiguas y contemporaneas, sobre todo indígeno-mestizas, y por otro, las particularidades de cada grupo social, de acuerdo a sus características étnicas, y a las geográficas y ecológicas en el manejo de su entorno.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los grupos indígenas han sobrevivido haciendo un uso racional de los recursos naturales a su alcance. En la medida en que conozcamos su relación con la naturaleza, estaremos en mejores posibilidades de hacer y proponer un uso racional de los tipos de vegetación. Establecer la relación que existe entre el medio físico-biótico con los grupos étnicos que lo habitan; la forma en que dichos grupos modifican o se adaptan al medio, resulta hoy en día de vital importancia para determinar las estrategias para el desarrollo de las comunidades marginadas del país, particularmente la de los grupos indígenas campesinos. En los planes de extensión e investigación agrícola es fundamental aportar los elementos culturales que permitan que las propuestas agronómicas tengan éxito y viabilidad en las comunidades. Para esto es necesario conocer las interacciones que se dan en los grupos sociales, indígenas y campesinos tales como rituales, costumbres agrícolas, mitos y tradiciones en los que, los nombres, colores, sabores y texturas hacen que la tierra culturalmente sea suelo, recurso y espacio sagrado.

De acuerdo a la Declaración de Cancún (2002), en el mundo hay 17 países considerados como megadiversos, en donde México es uno de ellos. Entre todos poseen entre el 60-70% de la biodiversidad del planeta. La variedad topográfica y climática, así como los antecedentes geológicos, biológicos y culturales, son los factores esenciales que hacen a México un país de gran diversidad biológica: la mayor parte del territorio se encuentra arriba de los 1000 m.s.n.m. De composición geológica variada y compleja: roca sedimentaria, volcánica, intrusiva y metamórfica. Además, contiene casi todos los grupos y subgrupos climáticos posibles, debido a: la situación latitudinal; la complejidad topográfica; la anchura variable del continente en relación al territorio; la temperatura de las corrientes marinas; la trayectoria de las tormentas de verano y de las masas polares de invierno (CONABIO, 1998).

El estudio de civilizaciones antiguas nos ha demostrado que desde siempre, el hombre ha tenido creencias, ritos y costumbres, en donde la naturaleza ha tenido un papel muy importante, integrando la biodiversidad existente) en su cosmovisión. De esta remota simbiosis surgió una estrecha relación entre el hombre y el reino vegetal. Los recursos naturales de los pueblos autóctonos, de composición biodiversa, forman parte de su identidad cultural, estableciendo con ellos una estrecha relación basada no sólo en la extracción del sustento material sino también, derivada de un sinnúmero de prácticas ancestrales de gran valor cultural, en donde se manifiestan: los medios de apropiación de los recursos y las diversas prácticas agrícolas tradicionales.

Los grupos autóctonos de México tienen sus propias manifestaciones culturales, resultado de la mezcla cultural prehispánica y Colonial, las que se han conservado de manera distinta en relación a la integración e identidad de cada grupo y de acuerdo a las presiones externas que han recibido (transculturación) que han provocado el abandono de sus prácticas tradicionales de relación con la naturaleza. La variedad cultural y y la diversidad biológica y ambiental provoca la existencia de formas diferenciadas de utilización y transformación de los recursos, derivadas de cada grupo cultural y los modos particulares de producción: "Toda formación cultural genera un estilo étnico caracteristico..." afirma Leff (1996), que surge del comportamiento práctico del hombre frente a su medio ambiente y de las determinaciones que éste le impone.

Metodología

La Etnobotánica estudia “las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes” (Hernández X. 1976) y “tiene que ver con la totalidad de funciones que las plantas desempeñan en una cultura” (Ford, 1978, citado por

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

J. Alcorn, 1997), quien a su vez señala que esta ciencia tiene como objetivo “proporcionar información pertinente al uso y manejo de las plantas y elucidar el texto etnobotánico a través de la definición, descripción e investigación de las funciones involucradas en dicho proceso” (J. Alcorn, 1997) quien afirma además, que para realizar el trabajo de investigación etnobotánica se aplican métodos de distintas disciplinas partiendo de un grupo de preguntas específicas. El principal objeto de la Etnobotánica es el estudio de las sabidurías botánicas tradicionales (conocimiento, significación cultural, manejo y usos) y cuenta con una metodología de carácter interdisciplinario que es tanto antropológica como botánica (Barrera, 1976).

Se proponen los estudios antropológicos y la utilización de la etnografía en la realización del trabajo etnobotánico para coadyuvar y hacer las descripciones necesarias a través de la interpretación de significados de los recursos, pudiendo asi establecer las diferencias y similitudes culturales y étnicas en relación a espacio, costumbres y tradiciones particulares de los pueblos existentes. A través de la observación y la interpretación de técnicas, ritos, instituciones y fenómenos sociales diversos, se puede llegar a conocer la correspondencia que hay entre cultura y valores culturales relacionados con la definición de las plantas como recursos: el nombre común de las plantas, desde el punto de vista antropológico, es en sí un valor cultural que expresa significaciones y simbolizaciones que hablan de su hábitat, creencias o conceptos mágicos religiosos, y que otras veces simplemente, hacen referencia al color o sabor de la misma. El nombre, la significación y la simbología de un mismo recurso frecuentemente varía en cada cultura. Es así mismo necesario establecer el valor de uso de las especies utilizadas ya que éste puede ser muy diferente en cada grupo social, ya sea: económico, mágico-religioso, cultural, como instrumentos agrícolas, domésticos o musicales.

El papel de la antropología en el desarrollo de los recursos vegetales es, vincular los valores culturales de los recursos de los diferentes grupos indígenas con la agricultura y la tecnología moderna, ya que el conocer la parte cultural que existe alrededor de la planta permitirá conocer a la vez, el valor social que tienen en la construcción de los planes de desarrollo, garantizando la viabilidad de los mismos. Las costumbres indígenas de manejo de recursos naturales, están desapareciendo por la influencia de programas de aprovechamiento inadecuados, por lo que es urgente realizar estudios que fomenten el rescate, conservación y aprovechamiento de dichas prácticas. La investigación de los grupos indígenas en sus diferentes aspectos culturales (economía, religión, organización política, organización social, etc.), es tarea fundamental de la antropología mediante la utilización de la etnografía, para contribuir a recuperar y obtener un conocimiento global integral que debe ser difundido para su aprovechamiento en la sociedad nacional, considerando esta información como parte del patrimonio cultural de la nación, incluyendo aquí no sólo los aspectos históricos o pasados de los diferentes grupos étnicos, sino también las diversas manifestaciones que conforman la vida social actual.

La etnografía se realiza mediante el *trabajo de campo*, elemento que diferencia a esta disciplina de las demás de ciencias sociales. Hacer trabajo de campo, ir al campo o estar en el campo, se refiere en una primera acepción, en acuerdo con Esteban Krotz (1991), al hecho de que el objeto de estudio no se encuentra en el espacio de la cotidianidad: el cubículo, el salón de clases o la sala de juntas, por lo que es necesario trasladarse al sitio de interés científico, para realizar la investigación: hacer un viaje antropológico. La finalidad sería, reunir información empírica necesaria y suficiente, sobre la cual se basarían los argumentos de las posibles causas y perspectivas del objeto de estudio, ya que, parafraseando a Clifford Geertz: (1990), "los antropólogos nos estudian las comunidades...

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

estudian en comunidades...", yo me atrevería a agregar que, antropólogos y agrónomos e investigadores de los aspectos relacionados con el desarrollo y la vida rural, deben de estudiar en las comunidades. El término trabajo de campo se refiere a una metodología o conjunto de técnicas, en la que, la observación participante, es el elemento esencial en la obtención de información empírica y el sustento de la investigación antropológica.

El trabajo de campo es, el método central de la antropología, es la técnica por excelencia para el acopio de material etnográfico, "...no es algo meramente instrumental, contiene concepciones fundamentales acerca de los fenómenos de los que se quiere ocupar la pesquisa y la tradición disciplinaria..." (Krotz, 1991): Es la capacidad de vincular a una cultura cualquiera al conjunto de todos los fenómenos culturales conocidos. Las herramientas básicas de la Etnografía son el uso de la observación u observación participante, la descripción densa, la interpretación (de segundo y tercer orden) y la comparación. La observación en el trabajo de campo puede hacerse a través de la observación directa o participativa y/o a través del uso de informantes de la misma comunidad en que se trabaja.

Resultados y discusiones

La etnografía como método en el análisis descriptivo es fundamental en los estudios de diferentes disciplinas de la ciencia, no cabe duda, pero sobre todo, puede ser una herramienta metodológica por excelencia en la Agronomía, ya que siendo la agricultura otra actividad cultural realizada por el hombre campesino, sea indigena o mestizo, es en cualquier caso una cultura agrícola propia, determinada por el grupo social al que pertenece cada individuo, y a su forma particular de relacionarse con la naturaleza. Esta disciplina metodológica de la antropología, contribuye a comprender las diferencias y similitudes humanas mediante la elaboración de descripciones culturales; aporta el conocimiento, lenguaje, técnicas, costumbres y tradiciones del pensamiento indígena y campesino, contenidos en las diversas categorías antropocéntricas de las plantas, animales, objetos y costumbres cotidianas.

Se podría decir que, corresponde a los estudios antropológicos vinculados con los recursos vegetales o naturales, determinar la evolución y procesos de transculturación, el comportamiento social y religioso de las culturas, las relaciones históricas entre diversos grupos étnicos, el intercambio y distribución geográfica de productos agrícolas, etc. El objeto de estudio de la Agronomía, la Etnobotánica y otras disciplinas vinculadas con el capital natural debe ser pues, no sólo una tarea basada en la recolección de datos sobre el uso que los grupos étnicos hacen de los recursos de su entorno sino que, su función esencial debe ser, establecer las conexiones que existen entre las condiciones ecológicas y las condiciones culturales de un grupo humano determinado, o sea, describir su evolución ecológica-cultural en relación a su medio ambiente, en forma "nos permite entender la racionalidad y el comportamiento etnobotánico de las sociedades no capitalistas de la actualidad... y analizar (por otra parte) la articulación de estas formaciones culturales con el modo de producción capitalista..." (Leff, 1996:31).

Conclusiones

Hacer etnografía no sólo es establecer relaciones, seleccionar informantes, establecer genealogías, trazar mapas del área o llevar un diario de campo, es más bien hacer una descripción densa (no superficial) a partir de interpretar las estructuras de significación (el significado) de lo observado o sea, realizar una lectura (antropológica) de lo que ocurre a través del análisis cultural, mediante conclusiones explicativas (Cfr. Geertz 1990:27-32). En

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

conclusión, la tarea del etnógrafo o del investigador de campo, es escribir un análisis cultural basado en conclusiones significativas derivadas de conjeturas cualitativas. La aplicación inmediata de este tipo de información se refleja en la sistematización y clasificación de los resultados, basada casi siempre en las categorías antropocéntricas, a partir de las cuales se puede inferir además, las necesidades básicas (económicas y de subsistencia) de la comunidad en cuestión. Las categorías antropocéntricas a su vez son, las formas que ha ideado el hombre para ordenar y clasificar a los recursos, y muestran el registro y la descripción de los usos, nombres y características (de las plantas) desde una óptica casi siempre indígena y campesina (Cfr. E. Estrada 1996:185-190).

Aunque en teoría el hacer trabajo de campo es considerada una actividad casi exclusiva del antropólogo, su equivalente en otras disciplinas es el llamado viaje de estudio y el realizarlos correctamente es algo que tienen que aprender no sólo antropólogos sino todos aquellos que tienen su interés investigativo u objeto de estudio fuera de los sitios cotidianos y deben realizarlo en el campo, poblados rurales y comunidades indígenas o campesina. Hacer trabajo de campo e investigación se aprende en el campo. Se aprende de lo que parece en un principio obvio y rutinario. Se aprende de los informantes aunque parezcan ignorantes y sean analfabetas. Se aprende a teorizar de lo observado y a comparar con las teorías existentes.

Referencias Bibliografícas

Alcorn, Janis B. 1997. Ámbito y objetivos de la Etnobotánica en un mundo en desarrollo. Traducción de Jesús Cuevas Sánchez. Chapingo. México.

Armillas, Pedro. 1984: "Notas sobre sistemas de cultivo en Mesoamérica", en
Revista Cuicuilco No. 13, ENA. México, 28-52 pp.

Barrera, Alfredo.1976. La Etnobotánica. Departamento de Biología. UNAM. México.

Bromley, Yu. 1986. Etnografía teórica. Editorial Nauka. Moscú.

Brown, A.J. Radcliffe. 1992. "El método comparativo en la antropología" y "Los métodos de la etnología y la antropología social", en Guía y lecturas para una primera práctica de campo. Cuadernos de Antropología, Universidad Autónoma de Querétaro. México, 71-110 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2000.
Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. SEMARNAP-CONABIO. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. La diversidad de México. Estudio de país. CONABIO. México.

Estrada L., Erin I.J. et al, 1996. "Códice florentino: su información
etnobotánica", en Plantas medicinales de México, U.A.Ch. México. 185-198 pp.

Geertz, Clifford. 1990. La interpretación de las culturas. Barcelona, España, Gedisa Editorial.

Grupo de países megadiversos afines. 2002. Declaración de Cancún de países megadiversos afines. Disponible en: UNEP/CBD/COP/6/INF/33; http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-06/information/cop-06-inf-33-es.pdf

Hernánez X., Efraim, 1976. El concepto de Etnobotánica. Colegio de Postgraduados - ENA, Chapingo. México.

Krotz, Esteban. 1991. "Viaje, trabajo de campo y conocimiento antropológico", en Alteridades, Antrpología y Epistemología, UAM-IZTAPALAPA. México. 50-57 pp.

Leff, Enrique. 1996. "Etnobotánica, Biosociología y Ecodesarrollo", en Plantas medicinales de México, U.A.Ch. México. 29-35 pp.

Malinowski, Bronislaw. 1992. "El método comparativo en la antropología" y "Los métodos de la etnología y la antropología social", en Guía y lecturas para Una primera práctica de campo. Cuadernos de Antropología, Universidad Autónoma de Querétaro. México. 41 pp.

Malinowski, Bronislaw. 1986. Los Argonautas del Pacífico Occidental de B. Malinowski
Barcelona: Planeta-Agostini. UNEP. 2002:2. Convenio sobre la diversidad biológica. La Haya. 7. Dsiponible http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees1.html

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-87 Agroecología y sustentabilidad en la región semiárida bonaerense: análisis preliminar de diferentes interpretaciones.

Rodrigo Tizón y Gonzalo Iparraguirre

EEA INTA Bordenave – AER Tornquist

Resumen

Las interpretaciones sobre la agroecología y la sustentabilidad son variadas. El tratamiento de estos conceptos en ámbitos académicos, políticos y productivos ha inducido eventualmente a emplearlos con significados diferentes. La región semiárida bonaerense requiere de nuevas visiones y del uso de tecnologías adecuadas para salir de sistemas productivos no sustentables. El objetivo de este trabajo fue ampliar el conocimiento sobre distintas ideas individuales y grupales de la agroecología y de la sustentabilidad mediante encuestas a dos grupos (UNS/INTA), relacionados con la investigación y extensión de prácticas agropecuarias regionales. La valoración de los problemas de sustentabilidad observados en los agroecosistemas del semiárido bonaerense fue muy alta en ambos grupos y consideran a la agroecología como una ciencia interesante para avanzar hacia una agricultura adecuada para la región. Al final, se presentan las conclusiones en base a dos cosmovisiones: la biológica y la antropológica.

Palabras-clave: desarrollo rural sustentable; imaginarios; sudoeste bonaerense.

Abstract

The interpretations on agroecology and sustainability are varied. The treatment of these concepts in academic, political and productive areas has led eventually to employ different meanings. The Buenos Aires semiarid region requires new visions and the use of appropriate technologies to get out of unsustainable production systems. The objective of this work was to increase knowledge of different individual and group ideas of agroecology and sustainability by surveying two groups related to research and extension regional agricultural practices (UNS/INTA). The assessment of the sustainability problems observed in semiarid agroecosystems of Buenos Aires was very high in both groups and consider agroecology as interesting to work towards suitable for the region agriculture science. Finally, conclusions are made based on two worldviews: the biological and the anthropological.

Keywords: sustainable rural development; imaginary; southwestern Buenos Aires province.

Introducción

En el inicio del nuevo milenio se ha acelerado la preocupación por los problemas de sustentabilidad de la producción agropecuaria. Para cumplir con demandas de alimentos y energía, en los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana (ONU-EM 2005). Dicha transformación fue impulsada por el modelo de intensificación de la Revolución Verde basada en un fuerte uso de insumos y semillas mejoradas, que logró un incremento explosivo de la productividad agrícola. Sin embargo, este modelo excluye a gran parte de la población rural y provoca graves daños en el medio ambiente y a la salud. Ante esta situación organizaciones no gubernamentales (Vía Campesina, SOCLA) e instituciones internacionales (FAO) están alertando cada vez con más énfasis sobre las limitaciones de los sistemas productivos actuales; siendo uno de los mayores desafíos que deberá enfrentar la humanidad en las próximas décadas (Altieri y Nicholls 2012). La agroecología aparece como respuesta para la producción rural sustentable, ha sido interpretada como una ciencia por ciertos sectores y como un

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

movimiento social por otros (Altieri 1983, Wezel et al. 2009). Una definición de agroecología ampliamente aceptada es propuesta por Sarandón (2002): "Un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables".

Los enfoques y miradas sobre los modelos de agroecología son variados. El tratamiento del concepto en ámbitos académicos, científicos, técnicos, políticos, productivos, ha inducido eventualmente a emplear dicho concepto con significados diferentes (Wezel et al. 2009). Así mismo, el término "sustentable" sigue siendo objeto de ambigüedades comunicativas de ciertos sectores -o grupos económicos-, que modifica drásticamente la concepción original (Hernández et al. 2014, Krüger 2013). El bagaje teórico de cada disciplina, la temporalidad de los actores sociales y el anclaje cultural moldea las ideas e imaginarios de los grupos (Iparraguirre 2015). La importancia de reconocer a los imaginarios y analizarlos como construcciones culturales, reside en el valor descriptivo y diagnóstico que tienen sobre los grupos humanos y sus prácticas cotidianas, como los modos de producir y los ritmos de vida. Por lo tanto, es importante el análisis antropológico centrado en los componentes simbólicos de los discursos relevados mediante las encuestas y entrevistas. En este caso se tomó como antecedente una investigación etnográfica orientada a conocer los imaginarios sobre el desarrollo territorial en el sudoeste bonaerense entre 2010 y 2014 (Iparraguirre 2011, 2014, 2015).

Las prácticas no sustentables en el uso de los recurso naturales de esta región fue diagnosticada y expuesta desde hace varios años (Krüger 2007, 2013). La necesidad de nuevas visiones, y por ende, del uso de tecnologías más adecuadas en base a investigaciones científicas locales y políticas activas es necesaria e imprescindible para salir de un vórtice destructivo de los recursos naturales (Loewy 2014, Tizón 2010). El estudio de los sistemas productivos con un enfoque multidisciplinario y multisectorial dará robustez a los resultados (Tizón 2014). Además, es importante sumar la visión holística y sistémica de todos los actores, como requiere la agroecología, que incorpore genuinamente aspectos sociales y medioambientales además de los productivos (Sarandón y Flores 2014). El objetivo de este trabajo fue ampliar el conocimiento sobre distintas ideas individuales y grupales de la agroecología y de la sustentabilidad para el semiárido bonaerense, así como comparar imaginarios de dos grupos relacionados con la investigación y extensión de prácticas agropecuarias. Finalmente, ensayamos el análisis de los resultados de este trabajo desde dos cosmovisiones profesionales diferentes, la biológica y la antropológica.

Metodología

El estudio se realizó mediante encuestas dirigidas a personas con conocimientos específicos de la región semiárida bonaerense. Se compararon las respuestas vertidas en las encuestas sobre agroecología y sustentabilidad de la región entre dos grupos de profesionales. El primero está conformado por docentes e investigadores de Universidad Nacional del Sur (UNS) con formación básica en el enfoque agroecológico y a problemáticas de sustentabilidad. Dicho grupo fue encuestado al terminar su participación de un curso de extensión sobre Agroecología y Soberanía Alimentaria (Departamento de Biología, Bioq. y Farm. UNS – ETSA (Espacio de Trabajo para la Soberanía Alimentaria). Este curso se dictó durante ocho encuentros en 2014 a cargo de profesionales del ETSA, Universidades Nacionales y el INTA. Rodrigo Tizón integra este equipo de profesionales de diferentes campos académicos cuyo objetivo es promover espacios de discusión sobre agroecología y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

soberanía alimentaria. El otro grupo encuestado se compone de profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de las experimentales EEA Bordenave y EEA Hilario Ascasubi, las cuales abarcan la región semiárida del sudoeste bonaerense. Estos también cuentan con formación en las temáticas planteadas. La metodología utilizada en las encuestas combina preguntas de opción múltiple, de valoración de tópicos y la última habilita un campo de redacción para obtener la opinión del encuestado con sus propias palabras. Las encuestas se confeccionaron sobre un soporte electrónico (Google Docs) que permite crear un enlace para compartir mediante correo electrónico. Se enviaron durante el segundo semestre del 2014 y se mantuvieron activas durante un mes. Fueron contestadas 54 encuestas, 24 por el grupo de la UNS y 30 por el grupo del INTA. El análisis del contenido de las preguntas de opción se resume en medias y frecuencias (valoración de 5 a 1). Las respuestas narradas se interpretaron a través de categorías centrales en torno las ideas e imaginarios de la agroecología y la sustentabilidad (Iparraguirre 2015, Krüger 2013). Al final, se presentan las conclusiones en base a dos cosmovisiones: la biológica y la antropológica. Para esto se realizaron las conclusiones en forma independiente por cada autor -un biólogo y un antropólogo-, sin influenciar sus opiniones entre sí, a fin de tener dos conclusiones desde los imaginarios construidos a partir de dichas cosmovisiones.

Resultados

Las problemáticas de sustentabilidad del semiárido bonaerense fueron resaltadas por ambos grupos (UNS/INTA) (Tabla 1). El problema más elegido dentro de las opciones presentadas fue la degradación de los suelos, seguido por la degradación de pastizales, luego los encuestados consignaron causas varias (fuera de las opciones: uso del agua, etc.), seguido por el problema de migración del campo a la ciudad y, al final, el fenómeno de la agriculturización. Ante la pregunta sobre la capacidad con que cuentan las instituciones científico-técnicas locales para resolver estas problemáticas las respuestas más frecuentes fueron que estas tendrían que generar nuevos conocimientos y recuperar saberes locales y, a su vez, que poseen una gran experiencia e impacto sobre la región que les dan solvencia.

La representación sobre el potencial de la ciencia agroecológica es incorporada dentro de las estrategias productivas en el análisis global, ya que ambos grupos eligieron incorporar a la agroecología como una solución de varios de los problemas mencionados hacia el futuro. Respecto del abordaje más allá de las instituciones científico-técnicas, de las dificultades que se presentan, los resultados muestran que el cambio debería ser primariamente iniciado por los actores directos (agricultores y técnicos), seguido por un cambio de paradigmas en la sociedad en su conjunto, sustentado por una fuerte inversión del Estado con apoyo de inversiones privadas. El sistema actual no es elegido en ningún caso como alternativa para paliar los problemas del semiárido bonaerense.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Respuestas de los dos grupos encuestados (UNS/INTA) sobre agroecología y sustentabilidad en la región semiárida bonaerense (los datos se expresan en porcentual).

	UNS	INTA
La región semiárida bonaerense afronta problemáticas que atentan contra la sustentabilidad (económica, ecológica y social) de los sistemas productivos (valorado sobre 100):		
Degradación de los suelos	91	90
Degradación de pastizales	82	78
Agriculturización	78	69
Otra	74	72
Migración	78	66
Las instituciones científicas locales (UNS, INTA, etc.) tienen conocimientos y recursos humanos para afrontar las problemáticas? (%).		
Tendrían que generar nuevos conocimientos y recuperar saberes locales.	92	50
Tienen gran experiencia e impacto sobre la región que les dan solvencia.	0	33
Deberían adaptar conocimientos de otras regiones para la región semiárida.	4	10
Está todo por hacerse, la formación e información existente es exigua.	4	7
La Agroecología (AE) es una ciencia adecuada para dar respuesta a los problemas actuales de la región? (%)		
La AE provee soluciones, pero acompañada de otras formas de producción	54	93
La ciencia AE es la única salida hacia el futuro.	46	7
La AE no será un sistema masivo y la solución está en la biotecnología.	0	0
No sé qué es la AE.	0	0
Más allá de las posibilidades del sistema científico y saberes locales, la solución a los problemas se apoyará en (valorado sobre 100):		
Un cambio cultural de técnicos y agricultores	26	29
Un cambio de paradigma en la sociedad	26	26
Una fuerte inversión del Estado	24	19
Una fuerte inversión privada basada en negocios	14	16
El sistema actual de conocimiento e inversiones es el mejor posible	9	11

Otro aspecto analizado fueron las respuestas libres cuando se consulta sobre la apreciación sobre la agroecología. Al analizar las representaciones en las respuestas es factible encontrar elementos preliminares de un abordaje simbólico de las mismas, orientado a detectar los imaginarios que sostienen a los discursos. Por ejemplo, en ambos grupos lo "ambiental" como problema central común a los enfoques ecológicos está ausente, aunque si hay un énfasis en lo climático, sobre todo quienes responden enfocados al ámbito local (la región semiárida). Lo tradicional se opone a lo agroecológico, marcando una diferencia de época y de modo de producción, que si bien no es precisa en su periodización, indica una distinción orientada al manejo de los campos. En este sentido, hay una *legitimación* de que lo agroecológico existe como enfoque productivo alternativo y es realmente diferente a lo tradicional. En ambos grupos no se menciona la tecnología explícitamente por lo que se comprende que la agroecología no solo es una cuestión de maquinarias, sino más bien de manejo. Si se consideran los tres componentes que definen la sustentabilidad (producción, ambiente, social) (Krüger 2007; 2013), en ambos grupos hay un mayor énfasis en la producción, lo social se considera en menor medida, y lo ambiental, como ya se mencionó, está ausente. Finalmente, en cuanto a referencias al territorio asociado a las problemáticas agroecológicas, en ambos grupos fue menor la mención al ámbito local respecto a ámbitos globales o genéricos, es decir, que no especifican el lugar.

Discusión

La valoración de los problemas de sustentabilidad observados en los agroecosistemas del semiárido bonaerense fue muy alta en ambos grupos (UNS/INTA). La degradación de los suelos aparece como la problemática más importante como valoración global. Sin embargo, el grupo de la UNS tiene una consideración mayor hacia la totalidad de los problemas respecto del grupo del INTA y, además, el fenómeno de migración de la población rural hacia la ciudad lo interpreta como un problema tan grave como el de agriculturización. Otra diferencia de entre los grupos aparece cuando se les consulta por la capacidad para resolver los problemas de las instituciones locales, un tercio del grupo del INTA considera que tienen gran experiencia e impacto que les dan solvencia en el territorio. Sin embargo, nadie de la UNS seleccionó esta opción. Esta divergencia se podría explicar por la extracción profesional de cada grupo, el de la UNS proviene de disciplinas diversas y el del INTA son profesionales con fuerte presencia en la ruralidad. Un aspecto para resaltar es que todos los encuestados consideran a la agroecología como una ciencia adecuada para avanzar hacia una agricultura sustentable y, además, aporta resiliencia climática. En este mismo sentido, ponderando la opinión, casi la mitad del grupo de la UNS menciona que la agroecología es la única salida para lograr la sustentabilidad rural.

Cosmovisión biológica. Ambos grupos parecen coincidir en que el modelo agropecuario vigente no ha funcionado en los agroecosistemas de la región, la sustentabilidad económica de las explotaciones rurales no fue lograda en general y tampoco la sustentabilidad social. Sin embargo, como tercer componente, la problemática ambiental es considerada sólo implícitamente al referirse a la agroecología, pero en casi ningún caso, por ejemplo, se propusieron estrategias para conservar la biodiversidad o reducir los tóxicos en el ambiente, aunque sí se hicieron referencias a tecnologías innovadoras para mejorar la producción. Por lo tanto, las respuestas de ambos grupos reflejan que los intereses humanos serían la única razón por la cual deberíamos proteger el ambiente. Esta representación colectiva es claramente antrópocentrica (Stanley 1995), es decir, la conservación del ecosistema tiene sentido sólo para el uso humano de los recursos que este provee. Se debería abrir un debate en el ámbito de estos grupos, tanto académicos como de tomadores de decisión y técnicos con oficio para manejar los agroecosistemas, incorporando otras visiones como la biocéntrica que respete las funciones originales de los ecosistemas para revertir la falta de sustentabilidad y devolver, si el estado aún es reversible, la resiliencia propia de los ambientes prístinos.

Cosmovisión antropológica. Los resultados arrojados hasta aquí por este análisis preliminar permiten orientar el foco que deberían tener futuros estudios sobre la agroecología y sus múltiples niveles de lectura. Desde la mirada antropológica, al considerar la construcción histórica de la categoría “agroecología”, es posible comprender desde que posicionamiento social se manifiestan los actores entrevistados y por lo tanto con qué tipo de intereses y motivaciones. Siendo éste el caso de dos grupos de profesionales con un grado de acercamiento a la temática, la tendencia de los discursos se balanceó hacia el campo técnico-productivo por sobre el ecológico, el político, el educativo u otros que podrían surgir en otras poblaciones de interlocutores. La aseveración de la existencia de un imaginario agroecológico legitimado entre otros imaginarios agronómicos, y a su vez legitimador de un modo alternativo de considerar a la producción agropecuaria en la región semiárida, es la conclusión más fuerte que puede destacarse desde la perspectiva simbólica planteada al inicio del trabajo.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (1983) Agroecology, the Scientific Basis for Alternative Agriculture. Berkeley, U.C. Berkeley.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Altieri MA y C Nicholls (2012) Una contribución a las discusiones de Rio+20 sobre temas en la interface del hambre, la agricultura, y la justicia ambiental y social. Rio+20, SOCLA.
Hernandez V, Goulet F, Magda D, Girard N (2014) La agroecología en Argentina y en Francia: miradas cruzadas. Buenos Aires, INTA.
Iparraguirre G (2011) Ciencia, imaginarios y comunicación en torno al Parque Provincial E. Tornquist. Actas del X Congreso Argentino de Antropología Social. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. 1-10.
Iparraguirre G (2014) Imaginarios patrimoniales y práctica etnográfica: experiencias de gestión cultural en el Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista de Antropología Social 23: 209-235.
Iparraguirre G (2015) Imaginarios y rítmicas culturales del desarrollo territorial. Patrimonio, turismo y producción agropecuaria en el Sudoeste Bonaerense, Argentina. Tesis de Doctorado. 270 pp.: Universidad de Buenos Aires.
Krüger H (2007) PROISUS. En pro de un diagnóstico de la sustentabilidad de empresas agropecuarias. Editado por Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios. V Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Buenos Aires.
Krüger H (2013) Sustentabilidad. Interpretación conceptual y problemas observados en el Centro y Sur de la provincia de Buenos Aires. Bordenave, INTA.
Loewy T (2014) La “Unidad Agraria Social” como herramienta para otra ruralidad. Jornadas “La viabilidad de los ´inviables´. Estudios, debates y experiencias sobre formas de producción alternativas al modelo concentrador en el agro” 12 al 14 de noviembre de 2014. UNQ, Buenos Aires.
ONU-Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) Ecosistemas y Bienestar Humano: Oportunidades y desafíos para las empresas y la industria. http://www.millenniumassessment.org/ (última consulta: 22 de marzo 2015).
Sarandón SJ (2002) El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosis temas. In: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón S.J., ed) Ediciones Científicas Americanas: 393-414.
Sarandón SJ y CC Flores (2014) La agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable. En: Sarandón SJ y CC Flores. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. La Plata: Universidad Nacional de la Plata.
Stanley TR (1995) Ecosystem management and the arrogance of humanism. Conservation Biology 9(2): 255-262.
Tizón FR (2010) Los Recursos Naturales Renovables del Sudoeste Bonaerense: El rol de la Ciencia, de la Tecnología y del Estado. Boletín CERZOS. Año 09, Nº 17.
Tizón FR (2014) Biodiversidad y servicios ecosistémicos del sudoeste bonaerense. Revista Desafío 21. INTA EEA Bordenave.
Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D y C David (2009) Agroecology as a science, a movement and a practice. A review . Agronomy for Sustainable Development 29, 503 – 515.

A5-104 Farofa de casca de banana: aceitabilidade de receitas elaboradas com as partes convencionais e não convencionais na Paraíba-Brasil

Dantas, Mislene Rosa. Graduanda de Agroecologia do Instituto Federal da Paraíba – IFPB: mislenedantas@hotmail.com ;
Pereira, Frederico Campos. Prof. Dr. Instituto Federal da Paraíba – IFPB: fredcampos2000@yahoo.com.br;
LIMA; Anny Kelly Vasconcelos de Oliveira – Dra. Bolsista de DCR da FAPÈSQ/IFPB/CNPq – @annykellyv@hotmail.com .
Costa, Daniela Batista da – Profª Dra. IFPB – Instituto Federal da Paraíba dani_agro@hotmail.com.

Resumo
O desperdício de frutas in natura no país é elevado, pois as perdas se dão durante a colheita, na conservação pós-colheita, nos processos de distribuição e comercialização e no processamento, quando resíduos como as cascas de frutas, geralmente com alto teor de nutrientes, são descartados no meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade de receitas elaboradas com as partes convencionais e não convencionais da fruta banana, por meio da análise sensorial. As preparações foram realizadas no laboratório de beneficiamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Picuí - PB. Foram elaboradas 2 preparações, sendo 1 convencional: Farofa de banana e 1 não convencional: Farofa da casca da banana. A farofa de banana e a farofa da casca da banana obtiveram médias que expressam resultados bem próximos comparando-se uma a outra. Para as duas formulações a aceitabilidade foi em torno de 35%, porém ambas apresentaram baixa aceitabilidade por parte dos provadores. Os resultados mostraram que, os dados da análise sensorial das farofas apresentou um percentual regular, o que caracterizou menor aceitabilidade das receitas pelos provadores.
Palavras-chave: desperdício, receitas, convencional, não convencional, análise sensorial.

Abstract
The waste of fresh fruits in the country is high, as the losses occur during harvesting, post-harvest storage, the distribution and commercialization processes and processing, where waste such as fruit peel, usually with high nutrient content are discarded into the environment. The objective of this study was to evaluate the acceptability of elaborate recipes with conventional and unconventional parts of banana fruit by means of sensory analysis. The preparations were made in the processing laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba, Campus Picuí - PB. 2 preparations were prepared, with conventional 1: 1 banana Farofa and unconventional: the banana peel Farofa. The banana farofa and Banana Peel crumbs obtained averages expressing very close results comparing each other. For the two formulations acceptability was around 35%, but both showed low acceptability of assessors. The results showed that the data of sensory analysis of farofas A regular percentage, which featured lower acceptability of revenue by the judges.
Keywords: waste, recipes, conventional, unconventional, sensory analysis.

Introdução

O Brasil ocupa o terceiro lugar entre os países produtores de frutas (IBGE, 2010), entretanto, o desperdício de frutas in natura no país é elevado, pois as perdas se dão durante a colheita, na conservação pós-colheita, nos processos de distribuição e

comercialização e no processamento, quando resíduos como as cascas de frutas, geralmente com alto teor de nutrientes, são descartados no meio ambiente.
O desperdício de alimentos não é um problema único do consumidor, está presente desde o inicio da cadeia produtiva e persiste durante as etapas de produção até chegar ao destino final. É uma questão ampla que afeta, diretamente, os índices de desenvolvimento econômico dos países e causa impacto na sociedade e no meio ambiente (GONDIM et al.,2005).

Segundo Monteiro (2009), as partes não convencionais dos vegetais apresentam teores de ferro, vitamina C, cálcio e potássio próximos ou superiores às suas partes convencionais; essas partes podem ser consideradas como fontes alternativas de nutrientes, ora auxiliando no alcance das necessidades nutricionais, assim como suas partes convencionais, ora colaborando para a diminuição do desperdício alimentar, contribuindo com a melhora do estado de saúde e qualidade de vida dos indivíduos. Neste sentido, o aproveitamento integral dos alimentos tem sido adotado como uma prática sustentável ecologicamente correta, que permite redução de gastos com alimentação da família, estimula a diversificação dos hábitos alimentares sem esquecer, no entanto, a melhora da qualidade nutricional (SANTANA; OLIVEIRA, 2005).

A forma mais comum de desperdício caseiro é a distorção no uso do alimento. Talos, folhas e cascas são, muitas vezes, mais nutritivos do que a parte dos alimentos que estamos habituados a consumir. Um quarto de toda produção nacional de frutas, verduras e legumes não são aproveitados como deveria (BADAWI, 2009). A falta de informação e o estigma sobre o aproveitamento integral dos alimentos têm favorecido para o aumento desses índices.

A banana (*Musa spp.)* caracteriza-se como um fruto de regiões tropicais úmidas, sendo o Brasil o terceiro produtor mundial. Sendo contabilizada uma produção em torno de 7.006.527 milhões de toneladas na safra de 2012 em uma área colhida de 486.288 ha (IBGE, 2012).

A banana madura contém pequena quantidade de amido e grande quantidade de açúcares, sendo, portanto, um alimento de elevado valor energético. Além de carboidratos, contém quantidades consideráveis das vitaminas A (retinol), B1 (tiamina), B2 (riboflavina) e C (ácido ascórbico), e dos minerais, potássio, fósforo, cálcio e ferro (EMBRAPA, 2003).

Em pesquisa com casca de banana, Oliveira et al. (2009) verificaram que essa parte da fruta, não convencionalmente consumida, apresenta resíduos nutritivos e ricos em pectina, podendo enriquecer doces em massa e contribuir para melhoria da qualidade desses produtos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade de receitas elaboradas com as partes convencionais e não convencionais da fruta banana, por meio da análise sensorial.

Metodologia
O trabalho foi desenvolvido no período de agosto à dezembro de 2014. As preparações foram realizadas no laboratório de beneficiamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Picuí - PB.

Foram elaboradas 2 preparações, sendo 1 convencional: Farofa de banana e 1 não convencional: Farofa da casca da banana. As amostras das preparações foram avaliadas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

sensorialmente, pelo teste de aceitação, realizados logo após o preparo das farofas, apresentando ao provador duas amostras, sendo uma preparação convencional e outra utilizando resíduos alimentares. A diferença encontrada na preparação das receitas foi apenas a inclusão dos ingredientes não convencionais no lugar o ingrediente convencional, de forma que a receita segue a mesma sequencia.

O fluxograma com as etapas do processamento encontra-se abaixo: A figura 1 mostra as etapas do processamento passo-a-passo para a obtenção das receitas, farofa da banana e farofa da casca da banana.

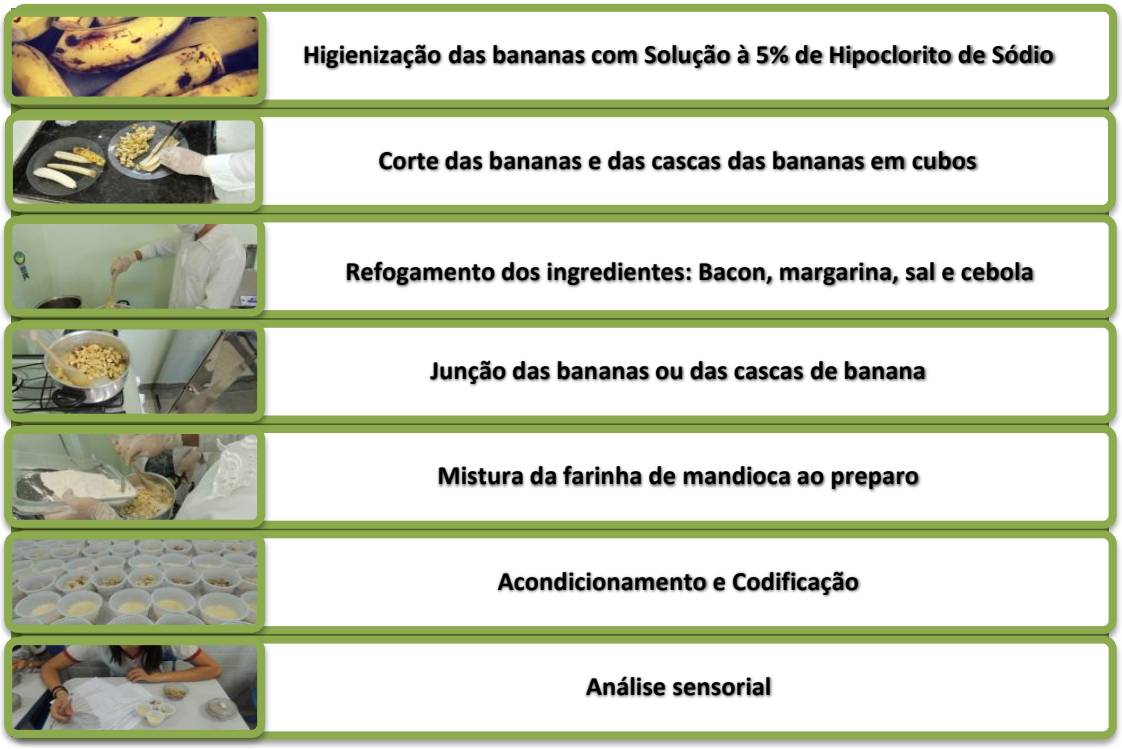


FIGURA 1. Fluxograma de Processamento da farofa de banana e das cascas da banana, elaborada no IFPB/Picuí, Paraíba – PB. 2014.

A análise sensorial foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Lordão, localizada na referente cidade, teve a participação de 40 pessoas, entre alunos da turma do EJA (Educação para Jovens e Adultos) e servidores da escola, no qual cada um recebeu 2 amostras. As amostras foram oferecidas em recipientes descartáveis de cor branca, em pequenas porções de aproximadamente 50g, codificados com três dígitos numéricos.

A análise sensorial foi realizada através do teste de aceitação, utilizando uma escala hedônica de sete pontos, que variou entre gostei muitíssimo e desgostei muitíssimo (DUTCOSKY, 2011). Para a realização da pesquisa, os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, respeitando-se as questões éticas, onde o avaliador da pesquisa se responsabilizou por assegurar a integridade física e moral aos indivíduos que participaram do estudo, e a desistir a qualquer momento sem ônus ou risco ao indivíduo.

Para a avaliação estatística dos resultados da análise sensorial, os dados foram submetidos à planilha do excel 2010 e posteriormente criou-se os gráficos. Os resultados da análise sensorial foram submetidos à análise de variância e as médias contrastadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, usando o software Assistat 7,7.

Resultados e discussão

Como se pode observar no gráfico abaixo, a farofa de banana e a farofa da casca da banana obtiveram médias que expressam resultados bem próximos comparando-se uma a outra (Figura 2 e 3). Para as duas formulações a aceitabilidade foi em torno de 35%, porém ambas apresentaram baixa aceitabilidade por parte dos provadores. A figura 2 aponta os resultados da aceitabilidade média de receitas convencionais e não convencionais.

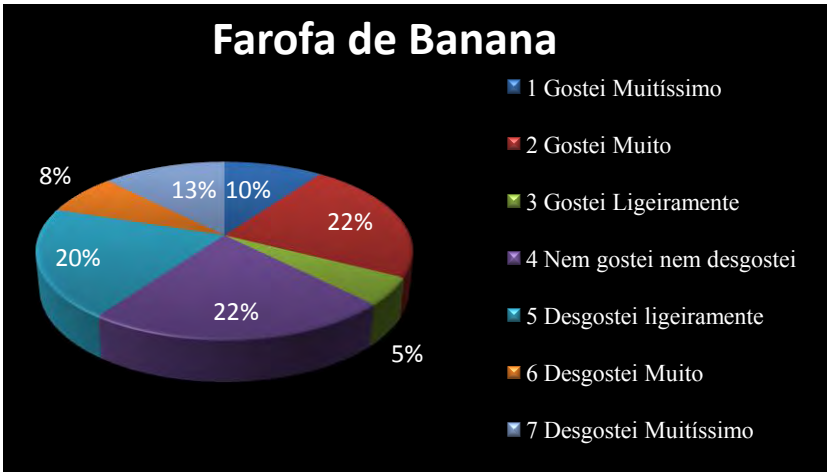


FIGURA 2. Avaliação sensorial de farofa de banana.

Podem-se justificar um menor nível de aceitabilidade devido à exoticidade das receitas, por se tratar de uma formulação agridoce, aliado a isso a farofa da casca de banana possui uma coloração não atraente sendo uma coloração mais escura que a da receita convencional, devido à exposição das cascas a altas temperaturas.

Ambas as elaborações apresentava sabores em escala variável (Doce e Salgado), confundindo assim, o paladar dos degustadores. Vale ressaltar que, a aceitabilidade dessas receitas varia de região para região, ou seja, a região Nordeste não é habituada a consumir esse tipo de elaboração, motivo pelo qual existiu esse contraste de diferença nos resultados. Essa é uma elaboração muito apreciada no estado do Piauí, onde é comum o consumo da farofa de banana ou da farofa da casca da banana, então provavelmente a aceitabilidade seria 100%. Portanto, isso é um fator totalmente cultural.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

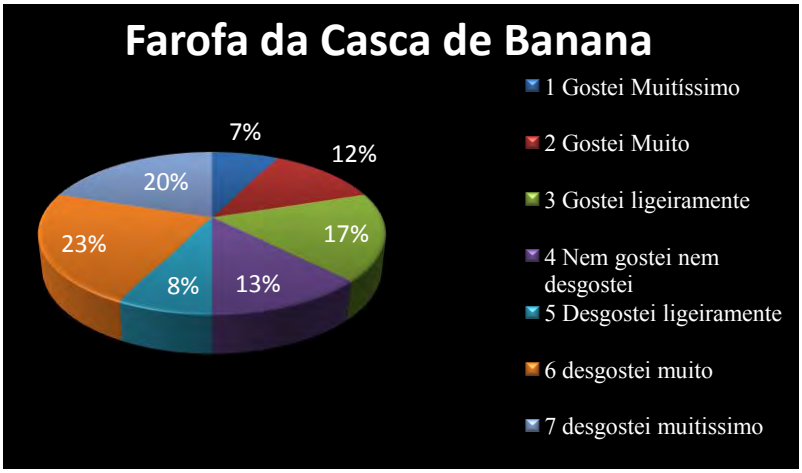


FIGURA 3. Avaliação sensorial da farofa da casca de banana.

Destacam-se alguns trabalhos realizados com aproveitamento de resíduos alimentares, que obtiveram resultados satisfatórios quando submetidos à análise sensorial. Em estudo realizado por Rego et. al 2010, aponta que nas análises realizadas com o bolo da casca de banana, obteve-se 25% com o critério "Muito Bom", 10% com o critério "Bom", 65% com o critério "Muitíssimo Bom".

Conclusão

O presente trabalho alcançou o objetivo almejado, que foi verificar a aceitabilidade de receitas convencional e não convencional. Os resultados mostraram que: Os dados da análise sensorial das farofas apresentou um percentual regular, o que caracterizou menor aceitabilidade das receitas pelos provadores.

Referências bibliográficas

BADAWI, C. Aproveitamento Integral dos Alimentos. Melhor Sobrar do que faltar? . Disponível em: www.nutrociencia.com.br. Acesso em: 25/11/14.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. 3.ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

EMBRAPA, Banana. Coleção: 500 Perguntas, 500 Respostas. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Brasília- DF, 2003.

GONDIM, J. A. M; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, K. M. S. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27658.pdf .

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. 2012. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=4&z=t&o=10&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1. Acesso em: 14/12/14.

IBGE – Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. 2010. Disponível em: http//www.sidra.ibge.gov.br . Acesso em: 14/12/14.

MONTEIRO, B, A. Valor Nutricional de Partes Convencionais e Não Convencionais de Frutas e Hortaliças. Botucatu- Sp. Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho". Faculdade De Ciências Agronômicas – UNESP. 2009. 68 p. Disponível em: http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0372.pdf. Acesso em: 15/11/14.

REGO, F.F. A; SOUSA, J.A; PEREIRA, V.A; CAMPOS, C.M. F; OLIVEIRA, F.C. Avaliação da aceitabilidade do bolo da casca de banana por crianças de uma creche na cidade de Teresina-PI. 50º Congresso Brasileiro de Química. Cuiabá/ MT. 10 à 14 out. de 2014. Disponível em: http://www.abq.org.br/cbq/2010/trabalhos/10/10-98-8042.htm. Acesso em: 05/01/14.

SANTANA, A. F.; OLIVEIRA, L. F. Aproveitamento da casca de melancia (Curcubitacitrullus, Shrad) na produção artesanal de doces alternativos. Alim. Nutr., Araraqua, v. 16, n.4, p. 363-368, 2005. Disponível em: http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/496/459. Acesso em: 22/12/14.

A5-120 Agriecol, Red de Investigación en Agricultura, Ganadería y Selvicultura Ecológica.

Sans FX

Equipo de investigación de Ecología de los Sistemas Agrícolas, Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBio)
Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona
Email: sans@ub.edu

Resumen
La creación de la red de investigación Agriecol ha fortalecido la comunicación entre los grupos de investigación españoles que trabajan en el campo de la agricultura y la alimentación ecológica. Agriecol también tiene como objetivo favorecer la comunicación entre los grupos de investigación y las empresas y asociaciones para que puedan identificar y desarrollar líneas de investigación. Este artículo tiene como objetivo mostrar las actividades de la red de investigación para incrementar su presencia a nivel nacional e internacional con el fin de establecer sinergias con el sector ecológico y con los grupos de investigación que trabajan en la agricultura y la alimentación ecológica en todo el mundo.
Palabras-clave: prioridades de investigación, red española de científicos, grupos de interés en agricultura ecológica, cooperación internacional, innovación tecnológica y del conocimiento.

Abstract
The launch of the research network Agriecol has strengthened the communication among the Spanish research groups working in the field of organic food and farming. Agriecol also aims to provide communication among research groups and companies and associations to enable them to identify and develop lines of research. This paper aims to show the activities of the research network to increase its national and international presence in order to establish synergies with organic sector and with leading research groups working on organic food farming worldwide.
Keywords: research priorities, spanish scientists network, organic farming stakeholders, international cooperation, knowledge and technological innovation.

Introducción

La investigación la agricultura ecológica en España

El desarrollo de la agricultura y alimentación ecológica es una realidad que surge como respuesta a la necesidad de aplicar prácticas agrícolas más respetuosas del medio ambiente, así como la obtención de alimentos más sanos. La agricultura ecológica se regula oficialmente desde 1991. La superficie agrícola dedicada a este tipo de agricultura ha aumentado de manera continuada y ofrece una excelente alternativa para la recuperación ambiental y social de las zonas rurales. Desde 1991, el sector ecológico ha aumentado en todo el mundo, siendo España el país europeo con mayor superficie dedicada a la agricultura ecológica (con 1.756.550 hectáreas y más de 32.724 operadores en 2012). Las ventas de productos ecológicos fueron de aproximadamente 18.400 millones de euros en 2009 (Ministerio Español de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013). El sector de la producción ecológica es muy dinámico y está experimentando un crecimiento rápido y constante, que requiere conocimientos y tecnologías específicas. Hay una serie de desafíos respecto a la producción de productos de origen vegetal y animal en sistemas gestionados

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de forma ecológica. Las principales limitaciones están relacionadas con la nutrición animal, más específicamente la disponibilidad de proteínas y micronutrientes, y la disponibilidad de semillas ecológicas. Así mismo, es necesario mejorar la gestión de la cadena alimentaria y la adaptación de los sistemas de control (Comisión Europea, 2014). Sin embargo, la inversión en investigación en España es todavía pequeña y no se corresponde con el tamaño del sector. El número de propuestas de investigación es limitado y las iniciativas de investigación están aisladas como resultado de la poca interacción entre los investigadores, y entre los investigadores y el sector socioeconómico.

Objetivos de Agriecol

Agriecol es una red científica y técnica de investigación sobre agricultura y alimentación ecológica. Agriecol tiene como objetivo facilitar la comunicación entre los grupos de investigación, las empresas y las asociaciones para que puedan identificar y desarrollar líneas de investigación. La red Agriecol proporciona el marco y las herramientas para mejorar la cooperación y optimizar los esfuerzos de investigación, así como para difundir el conocimiento y la tecnología al sector productivo. Hay la necesidad de aumentar el conocimiento científico y la innovación tecnológica en todos los ámbitos de la agricultura y la alimentación ecológica para favorecer el crecimiento sostenible del sector. El sector ecológico (empresas, asociaciones de agricultores, organizaciones agrarias) ha sido invitado a participar directamente en la investigación y la difusión para asegurar que la investigación ecológica en España se centra en las necesidades de los usuarios. Del mismo modo, también es necesario que los grupos de interés, como los responsables de las políticas agrarias, los técnicos de inspección y certificación, los asesores y las asociaciones de agricultores tengan acceso a la información técnica y al conocimiento científico. Los principales objetivos de la red son:

1. Facilitar el intercambio científico y técnico entre los grupos de investigación españoles que trabajan en agricultura y alimentación ecológica.
2. Identificar las líneas de investigación en la producción ecológica y la elaboración de alimentos.
3. Promover la cooperación entre grupos de investigación en proyectos de investigación nacionales y regionales relacionados con la agricultura y la alimentación ecológica.
4. Promover la cooperación y la participación de los grupos de investigación españoles en proyectos internacionales coordinados.
5. Apoyar las actividades de investigación del Centro Nacional de I + D de Agricultura Ecológica en Plasencia (Extremadura), y otros centros de investigación de toda España.

Agriecol reúne a 49 grupos de investigación (37 de agricultura y 5 de ganadería y 7 mixtos), 295 investigadores que provienen de 22 centros de investigación públicos y privados y 19 universidades y 7 empresas y asociaciones del sector. La red de investigación se divide en 4 grupos de trabajo (sistemas ecológicos de producción vegetal, sistemas ecológicos de producción animal, alimentos ecológicos y sostenibilidad de los sistemas ecológicos) con varias líneas de investigación dentro de cada uno. Cada grupo tiene un coordinador y un responsable para cada una de las líneas de trabajo (http://www.agriecol.org). En los últimos años, Agriecol ha organizado reuniones periódicas para discutir las necesidades de investigación y estimular la colaboración entre los investigadores. Agriecol también ha coordinado las expresiones de interés de los grupos de investigación interesados en participar en proyectos europeos. La página web Agriecol ofrece información actualizada sobre convocatorias de investigación, conferencias y seminarios, y actividades de los grupos de investigación. La página web muestra los enlaces a las publicaciones más importantes del sector, así como artículos científicos relacionados con la agricultura y la alimentación ecológica. También listado ofrece un listado con enlaces a documentos sobre la legislación

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

europea y nacional en temas de agricultura y alimentación y ecológica, y otros sitios web relacionados con la agricultura y la alimentación. Mediante el uso de las herramientas de búsqueda en el sitio web, se puede identificar los centros y las actividades de investigación e identificar los contactos clave.

Conclusiones

El crecimiento de la agricultura ecológica en España requiere más inversión en investigación, desarrollo e innovación. La red de investigación española Agriecol pretende desempeñar un papel importante en la promoción de la investigación en agricultura ecológica, la evaluación de las necesidades de investigación, la difusión de la información y en el fortalecimiento de los grupos de investigación que forman parte de la red. Las particularidades de la investigación en agricultura ecológica no debe ser un factor limitante para acceder a los recursos de I + D + I. La cofinanciación con recursos privados debe permitir ampliar las capacidades de investigación y de responder a las necesidades del sector.

Agradecimientos

Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad español (proyectos AGL2007-30720-E, AGL2009-07531-E, AGL2011-15110-E y AGL2014-55260-REDT).

Referencias bibliográficas

Comisión Europea (2014) Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Plan de acción para el futuro de la producción ecológica en la Unión Europea. Disponible: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/documents/eu-policy/european-action-plan/act_en.pdf [Consultado el 01 de mayo 2014].

Ministerio español de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013) Agricultura Ecológica. Estadísticas Agrarias 2012. Disponible: http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/Estadisticas_AE_2012_ok_tcm7-297880.pdf [Consultado el 01 de mayo 2014].

A5-131 Funciones de liderazgo docente en la formación agroecológica de jóvenes rurales.

Arlex Angarita Leiton,

Psicólogo Social Comunitario, Agroecólogo, M. Ed. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,
aangarita@uniminuto.edu arlexangarita@gmail.com.

Resumen
La educación rural colombiana es en general descontextualizada de la vida productiva y socio-cultural de sus pobladores; sin embargo varias iniciativas lideradas por organizaciones no gubernamentales ofrecen alternativas innovadoras para una educación rural pertinente. Mediante una investigación cualitativa, se identificaron las funciones del liderazgo ejercido por los docentes en el desarrollo del modelo educativo de la Escuela Granja Agroecológica SOS (EGASOS) dedicado a la formación de jóvenes rurales como promotores en Agroecología. En el estudio participaron egresados, docentes y personas externas al programa. Las categorías emergidas de la aplicación de las entrevistas permitieron identificar el amor por la agroecología, la articulación de su labor con el proyecto de vida, la ética y la corresponsabilidad social como las principales funciones del liderazgo docente.
Palabras-clave: educación rural; modelo educativo; proyecto de vida.

Abstract
The Colombian rural education is in general de-contextualized of the productive and socio-cultural life of their population; nevertheless several initiatives led by non-governmental organizations offer innovative initiatives for a relevant rural education. Through a qualitative research were identified functions of the leadership exercised by educators of the agro ecological school farming SOS (EGASOS) dedicated to bring education to young people as agro-ecological promotors. In the research participated graduates, educators and external people of the school. The categories emerged by the application of research´s tools allowed identify the love by agroecology, the linkage of their labor with the life project, the ethic and social co-responsibility as the main functions of the educator´s leadership.
Keywords: rural education, educative model, life project.

Introducción

El contexto rural se caracteriza por la complejidad en factores geográficos, económicos, socioculturales y medioambientales, así como la creciente disminución en la densidad poblacional.

El mundo rural implica la acción directa del ser humano con la naturaleza, pero también un bajo reconocimiento del desarrollo científico, tecnológico y de servicios para el mismo, así como una alta interacción en las relaciones humana que en él se desarrollan (Soto, 2012).

En los últimos años, la situación del mundo rural ha sido llevada a los debates y estudios, especialmente sobre desarrollo (Pérez, 2004), lo que ha permitido comprender el mundo rural como algo más que un simple “sector” (Gómez, 2001).

La formación de líderes comunitarios jóvenes que se conviertan en referentes para la población rural es una necesidad creciente y en este proceso los docentes, maestros,

facilitadores, promotores e instructores que educan en el sector rural tienen gran responsabilidad.
El liderazgo docente como ejercicio profesional que desempeña el profesor en función de un adecuado proceso de enseñanza para lograr un mejor y mayor aprendizaje en los estudiantes, implica: el contexto en el cual está ubicada la institución; el trabajo entre colegas especialistas en determinadas áreas específicas; administrativos; directivos y comunidad educativa en su conjunto, cuyo propósito colectivo es la mejora de las prácticas educativas para obtener un aprendizaje más eficaz en los estudiantes (Bolívar, 2012).

Liderar, pensar y asumir el mundo rural es asumir el reto por lograr la mejora y el progreso, no expresada solamente en términos económicos, sino de vínculos de solidaridad, de lo colectivo y la vida comunitaria (Ramírez, 2009), comprende, además, un proceso pedagógico a través del cual se estimula, acompaña, orienta y facilita para que el joven participe del proceso educativo, desarrolle actitudes que faciliten su autoformación, la generación de conocimientos específicos, de juicios críticos, así como de habilidades científicas, éticas y sociales para analizar y atender problemáticas propias del contexto rural, haciendo uso de elementos conceptuales y técnicos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y demás ciencias afines (Sarandón, 2013).

La actual situación del desarrollo rural Latinoamericano requiere de un proceso de formación en el cual se forme desde un nuevo enfoque que rompa el paradigma actual, un proceso que forme un profesional integral que pueda realmente ser un facilitador de procesos de desarrollo local sustentables, un profesional con carácter crítico y con una forma de entender la complejidad e integralidad de la vida rural y los sistemas de producción, un profesional con una visión ecológica y ética más clara frente a la vida, es decir la formación de un profesional desde, y con enfoque de pensamiento complejo para atender a la realidad contextual del sector rural (Sarandón y Flores, 2010). Frente a la situación amenazante de un sistema de educación que no responde a las necesidades propias del mundo rural, surge la necesidad de formar un nuevo profesional docente, preparado para construir un nuevo modelo de educación rural y en dicho proceso la agroecología, la educación ambiental, la economía, la sistémica y las ciencias sociales jugaran un papel de gran relevancia (Medina y Santos, 2002).

El modelo pedagógico de la EGASOS como institución educativa para jóvenes rurales, fue ideado y desarrollado por personas que ejercen su labor como educadores rurales, bajo el enfoque de desarrollo sustentable y empleando la agroecología como estrategia de base en la propuesta metodológica. A pesar del rápido y amplio impacto que el programa ha generado, no se ha desarrollado ningún estudio dirigido de forma explícita a determinar aspectos relacionados con el liderazgo docente en la labor educativa del programa. A partir del desconocimiento de las características y funciones de liderazgo asumidas por un equipo de docentes en el desarrollo de procesos de educación en agroecología a jóvenes rurales, se planteó como propósito del trabajo identificar las funciones del liderazgo ejercido por los docentes en su quehacer cotidiano en la labor formativa que permitieran conocer sus aportes en la cualificación del nuevo profesional que el mundo rural y al agroecología requieren.

Metodología
La investigación enmarcada en el enfoque fenomenológico constructivista, obedece a la perspectiva metodológica cualitativa y al tipo de investigación de estudio de caso, se desarrolló en 11 departamentos de Colombia, donde se localizó una muestra de egresados, así como personas que han sido docentes del programa y personas externas al mismo que

han tenido algún vínculo con sus docentes y egresados y conocen de su labor educativa y agroecológica.
Participo un total de 44 personas (30 egresados, 6 exdocentes y 8 externos), de los cuales 22 fueron hombres y 22 mujeres. Entre ellos 11 de condición indígena, 27 campesinos, 3 afrocolombianos y 3 urbano-rurales.

El procedimiento metodológico se desarrolló en tres fases: la primera de preparación del instrumento, localización y contacto de participantes; la segunda correspondió a la aplicación del instrumento; y la tercera a la organización de la información.

El instrumento aplicado para recabar la información correspondió a un cuestionario el cual fue previamente validado. Se aplicó bajo la técnica de entrevista semiestructurada y fue aplicado a los tres grupos de participantes. Fue empleada debido a que corresponde a una de las técnicas de obtención de información más empleada en la investigación educativa y permite al investigador obtener datos que no son obtenidos por otros medios (Valenzuela & Flores, 2011).

Resultados y discusión
Según los egresados, existen unas funciones de liderazgo asumidas por los docentes de la EGASOS, las cuales son ejercidas por las razones que se muestran en la tabla 1.

TABLA 1. Funciones y razones de liderazgo asumidas por los docentes en la EGASOS, según egresados.

Funciones de liderazgo asumidas por los docentes en la EGASOS	**Razones por las cuales son asumidas las funciones de liderazgo en los docentes**
Asumir de manera respetuosa, responsable y comprometida la labor de enseñar a campesinos, indígenas y afro.	El apasionamiento por la agroecología y el desarrollo sostenible
	El amor por la labor desempeñada
Acompañar al estudiante en el proceso de aprendizaje en los proyectos productivos y áreas temáticas.	Los profesores egresados de la EGA son un referente para el equipo de trabajo
Acompañar el proceso de desarrollo y aprendizaje en la convivencia cotidiana.	El cariño y reconocimiento recibido de parte de los estudiantes y organizaciones comunitarias
Proporcionar referentes al estudiante que le posibiliten valorar lo que es y lo que tiene como persona, en la finca, la familia y la comunidad.	El papel que se le entregó a los estudiantes de ser evaluadores permanentes de la calidad del aprendizaje y la mejora del proceso
La evaluación como un proceso de valoración integral de los conocimientos, las capacidades, las habilidades y actitudes en las personas.	El modelo de evaluación integral que se maneja en la escuela
La formación humana y social para la vida a partir del ejemplo y la convivencia en la diversidad.	La convivencia y la necesidad de ser ejemplar
La capacitación y la formación mediante la enseñanza práctica, vivencial, contextual y crítica.	La relevancia que tomo el movimiento agroecológicos colombiano y la necesidad de capacitar bien a la gente de las comunidades en la producción agroecológica, la organización y participación comunitaria
La innovación, la investigación, la proyección y el servicio social.	Sus orígenes, antecedentes rurales e historial de trabajo en comunidades rurales
Permitir al estudiante, comprender el error o falta como una oportunidad de aprendizaje y la experimentación como posibilidad de aprender e innovar.	
Mantener al estudiante conectado con su familia, su propio sistema de producción, su comunidad y contexto sociocultural.	
Facilitar al estudiante definir su proyecto de vida o misión personal	

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En la tabla 2, se muestran las funciones de liderazgo que identifican los mismos docentes, mientras que en la tabla 3 se muestran las funciones de liderazgo que identifican las personas externas al programa. Al confrontar los resultados de los tres grupos se puede identificar muchos de los planteamientos de Bolívar (2012), Molinar y Velásquez (2007), respecto a las funciones y características del liderazgo docente.

TABLA 2. Funciones de liderazgo asumidas por los docentes en la EGASOS y razones por las cuales son asumidas, según docentes.

Funciones de liderazgo asumidas por los docentes en la EGASOS	**Razones por las cuales son asumidas las funciones de liderazgo en los docentes**
Mantener una actitud positiva y la visión de un futuro rural muy diferente	El respeto por los estudiantes y las organizaciones de las cuales ellos provienen
Estar muy comprometidos y convencidos de que lo que se hace es lo correcto y adecuado	La convicción de que es posible una educación distinta para la gente rural
Expresar el enamoramiento del trabajo que se hace y el afecto hacia los estudiantes	El amor por la agroecología y el desarrollo rural sostenible
Trabajar para transformar actitudes en las personas	El compromiso con la institución Aldeas Infantiles SOS Colombia que creyó en la propuesta
Acompañar, guiar, orientar y facilitar el aprendizaje del estudiante	El deseo de la autonomía, de reconocimiento personal y profesional
Enseñar para la convivencia armónica y pacifica	Por un trabajo digno, agradable y de servicio
Acompañar en la convivencia y las emociones	La vocación deservicio y compromiso con las comunidades rurales
Generar o propiciar espacios de participación, dialogo, reflexión e interacción	La función de formar promotores en agroecología para las comunidades rurales
El reconocimiento, valoración y respeto por la individualidad y lo colectivo	
La evaluación pedagógica como un proceso integral de desarrollo de la persona y no de clasificación	
La enseñanza para el aprendizaje autónomo, significativo y sostenible	
Enseñar desde la práctica y el ejemplo	
Proveer información, generar preguntas y solicitar apoyo	
Planear y aprovechar al máximo los recursos y el potencial disponible en la escuela y granja	
Investigar, experimentar e innovar con la participación de los estudiantes	
Identificar, generar y adoptar principios antes que recetas y verdades absolutas	

TABLA 3. Funciones de liderazgo asumidas por los docentes de la EGASOS y las razones por las cuales son asumidas, según las personas externas al programa.

Funciones de liderazgo asumidas por los docentes de la EGASOS	Razones por las cuales asumen las funciones de liderazgo en la EGASOS
Ser visionarios con su propuesta pedagógica	Es su trabajo y responsabilidad con el programa
La creación de un programa de educación muy particular para formar jóvenes rurales	La experiencia rural previa del equipo de trabajo
La producción agroecológica y la visión del desarrollo sostenible como la estrategia	La motivación obtenida por el reconocimiento a la buena labor que desarrollaban, fue rápida
Trabajar con jóvenes y apoyarles en la definición del futuro que desean	Las exigencias de los jóvenes y las organizaciones que los respaldaban para estar en la escuela
Desarrollar el trabajo de formación de jóvenes articulado a una organización de base y comunidad	
Compartir los logros y dificultades del proceso	
Generar condiciones y espacios para el aprendizaje práctico y significativo para los jóvenes	

Se destaca que el liderazgo asumido por el docente en la EGASOS, como educador de jóvenes rurales, se centra en aspectos que Casares (2011) plantea como básicos, ellos son:

- Asumir una pedagogía distinta e integradora, en la cual el estudiante es parte esencial del aprendizaje y donde la lectoescritura y las matemáticas son un simple apoyo
- La capacitación en la diversidad y el contexto de cada estudiante participante es fundamental
- La coherencia entre lo que dice y lo que hace en su vida personal, profesional y laboral repercute en la formación del joven rural
- Creer en el estudiante y generarle confianza, guiarle, orientarle y acompañarle en el proceso de enseñanza aprendizaje es parte fundamental
- La capacidad para hacer de los espacios cotidianos y contextuales un espacio agradable, significativo y productivo en términos de aprendizaje y desarrollo humano.
- Someterse a un proceso de evaluación crítica permanente por parte de los estudiantes respecto a su labor docente
- Finalmente la enseñanza de la sostenibilidad, sustentabilidad y agroecología como práctica cotidiana y forma de vida y no como simple discurso.

Conclusiones

La principal función de liderazgo asumida por el docente en la EGASOS está centrada en orientar y acompañar al joven estudiante en la identificación de un sentido para su vida y por ende en la definición de un proyecto de vida dirigido al desarrollo de sus capacidades, habilidades y actitudes como individuo que interactuará con una comunidad y grupo social.

La función de liderazgo docente en la escuela corresponde a un ejercicio que va mucho más allá de la simple función de docencia como acto individual, implica todas las instancias de la institución en procura del mejor desempeño personal del estudiante en el proceso formativo (Bolívar, 2012).

La conformación de un equipo colaborativo de trabajo interdisciplinar, con experiencia productiva, de trabajo comunitario y comprometido con la población rural se convierte en una de las funciones básicas de liderazgo docente institucional en la EGASOS.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El aprendizaje práctico guiado, facilitado, acompañado y motivado por un docente, experto, que enseña desde su práctica y experiencia, en función de los intereses y motivaciones propias del estudiante se convierten en una función de liderazgo en la escuela.

Referencias bibliográficas

Bolívar A (2012) Políticas actuales de mejora y liderazgo educativo. Málaga, España: Ediciones Aljibe.

Casares D (2011) Líderes y educadores. El maestro, creador de una nueva sociedad. México D.F: LIMUSA.

Gómez SE (2001) ¿Nueva ruralidad? Un aporte al debate. Revista Estudos Sociedade e Agricultura. 00, (17), p.5-32. Recuperado de htt http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/dezessete/gomez17.htm

Medina NM & Santos EC (2002) Educação Ambiental. Uma metodologia participativa de formação. Petrípolis, Brasil: Editora Vozes.

Molinar M & Velásquez LM (2007) Liderazgo en la labor docente. México: Trillas.

Pérez E (2004) El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad. Revista Nómadas. 00, (20), p.180-193. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105117734017

Ramírez AI (2009) Pedagogía para aprendizajes productivos. Sentidos, proactividad, compromiso, valores, convivencia, emprenderismo. Proyectos pedagógicos productivos y desarrollo territorial. Bogotá, D.C: Eco Ediciones.

Sarandon SJ (2013) Enseñanza de la agroecología en la región. IV Congreso Latinoamericano de agroecología. Universidad Nacional Agraria la Molina: Lima, Perú.

Sarandon SJ & Flores CC (2010) Agroecología en escuelas agropecuarias de enseñanza media: el caso de la provincia de Buenos Aires, Argentina. LEISA Revista de agroecología. 26 (4), p. 27-29. Recuperado de http://www.leisa-al.org/web/revista-leisa/110-vol26n4.html#Agroecolog%EDa_en_escuelas_agropecuarias

Soto DE (2012) La ruralidad en la cotidianidad escolar colombiana. Historia de vida de la maestra rural boyacense. 1948-1974. Revista Historia de la Educación Latinoamericana. 14, (18), p.211-242. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86925890010

Valenzuela JR & Flores M (2011) Fundamentos de la investigación educativa (eBook). Monterrey, México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-137 La Construcción de los planes de vida de los pueblos indígenas en Colombia a partir de cuatro momentos.

Jhon Jairo Monje Carvajal

/ Corporación Universitaria Minuto de Dios / jmonje@uniminuto.edu – jhonmonje@gmail.com.

Resumen
En Colombia 1.378.884 habitantes son indígenas, que corresponde al 3,4% del total de la población. Sus procesos de organización y lucha, toman mayor fuerza en los últimos veinte años, en los que se han consolidado organizaciones de diverso orden con fines reivindicativos y de autogestión bajo los principios de unidad, territorio, cultura y autonomía; pero su realidad dista mucho de lo que la ley nacional les otorga. La construcción de planes de desarrollo es necesaria para acceder a dineros públicos, y a ellos se le permitió plantear unos más flexibles, denominadas planes de vida, pero su construcción fue más externa que local. Desde este punto se planteó una propuesta para demostrar, cómo un plan de vida indígena podía ser construido y planificado por las propias comunidades, pero desde un formato diferente más holístico y perdurable; usando herramientas participativas, involucrando a todos en las comunidades. El resultado: la identificación de 4 momentos claves para la construcción de un plan de vida desde la perspectiva agroecológica, pero mucho más real.
Palabras-clave: desarrollo endógeno; comunidades indígenas; planes de vida; etnoecodesarrollo.

Abstract
In Colombia 1,378,884 inhabitants are indigenous, corresponding to 3.4% of the population. Processes of organization and struggle, take stronger in the last twenty years, which have been consolidated organizations of various kinds with assertive and self-management purposes under the principles of unity, territory, culture and autonomy; but the reality is far from what the national law gives them. Building development plans is required to access public money, and they were allowed to raise more flexible, called life plans, but its construction was more external than local. From this point a proposal to demonstrate how a plan of Indian life could be built and planned by the communities themselves, but from a different, more holistic and lasting format was raised; using participatory tools, involving everyone in the communities. The result: the identification of four key moments to build a life plan from the agroecology perspective, but much more real.
Keywords: endogenous development; indigenous communities; life plans; ethno-eco-development.

Introducción

La Constitución Política de Colombia de 1991 reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana. Consagra para estas comunidades derechos étnicos, culturales, territoriales, de autonomía y participación, tales como: la igualdad y dignidad de todas las culturas como fundamento de la identidad nacional, las diferentes lenguas que se hablan en nuestro país como lenguas oficiales en sus territorios, la educación bilingüe e intercultural para los grupos étnicos y la doble nacionalidad para los pueblos indígenas que viven en zonas de frontera (Uribe, 1998). La realidad sobre los derechos de los pueblos indígenas presenta una brecha considerable entre lo que reza la norma y la aplicación real,

sobre todo en lo referente a calidad de vida y su derecho constitucional de autonomía. Permanecen todavía graves problemas que atentan contra sus territorios, la tranquilidad, la paz y su pervivencia. También es evidente el bajo cubrimiento de necesidades básicas como salud, educación, alimento y vivienda; fundamentalmente por la no inclusión de sus perspectivas culturales en estos temas en los planes de desarrollo municipal en donde están inmersas estas comunidades, bajo el argumento de que sus territorios reciben sus propios recursos económicos por transferencias, amenazando la sobrevivencia de estos grupos étnicos (ONIC, 2011).

La propuesta se inicia desde la consideración de que: se podía desarrollar una investigación para contar la historia de un pueblo indígena colombiano en la construcción de su plan de vida, y hacerle una estructuración que le aproximara los encuadres teóricos, conceptuales y epistemológicos de las ciencias agroecológicas, validado con otras comunidades en diferentes regiones del país, para demostrar que los planes de vida de los pueblos y las naciones indígenas en Colombia son una propuesta de construcción investigativa como estudio de etnoecodesarrollo. El resultado fue una serie de estrategias para la construcción de planes de vida indígenas a partir de momentos históricos, diferentes a los ya construidos, que sería hasta ahora un abordaje más ajustado a dichas realidades, que toma cuatro momentos históricos para plantear un desarrollo en su construcción, que se puede construir completamente por ellos mismos, necesitando solo un apoyo en las relatorías de agentes externos no-indígenas, y que desde los planteamientos de la agroecología se pudo ajustar a unos enfoques iníciales, que dieron pasos a preguntas para integrar otras ciencias en su construcción.

Al final, se determinó que el resultado de trabajo de planes de vida a través de momentos históricos, no son una metodología en sí sino un enfoque de trabajo, y la dinámica y aplicabilidad de la construcción puede variar de una comunidad a otra, que si se articula desde la organización indígena puede representar mejoras constantes que darán unas verdaderas líneas metodológicas en la construcción de los planes de vida indígenas de los pueblos y de las naciones étnicas de la gran nación colombiana.

Metodología

La evidencia de este trabajo está fundamentada en 14 meses iníciales de investigación –entre enero de 2005 y marzo de 2006–, con los Wounann del Bajo Baudó, del departamento del Chocó en el pacífico colombiano. Un trabajo complementario sobre el territorio: perspectivas, condiciones naturales, titulaciones, uso, manejo y conservación, otros actores presentes, conflicto armado, movilidad y vías de comunicación. Un trabajo consultivo de paralelos en procesos de Biocomercio en otros pueblos indígenas de la zona de la Amazonia colombiana. Se trabajaron entrevistas semi-estructuradas, diálogos abiertos y cuestionarios, que determinaron una serie de datos que marcaron la base de los análisis. Todos dejaron las apreciaciones de los participantes en su sentir, pensar y cotidiano vivir; bases que fundamentaron las construcciones teóricas de un plan de vida. También se usaron formularios, que brindaron información más sobre los elementos que hacen parte de su entorno, medios de vida y movilidad -elementos y las cantidades que ellos normalmente usan en sus procesos cotidianos-.

Su fundamento metodológico se enmarca en el planteamiento de ejercicios, métodos y técnicas para la investigación social (Briones, 1996), a razón de que es un estudio etnográfico, consideración que también obliga a tener en cuenta que se hace una profundización en los papeles naturales de desempeño comunitario, las relaciones eco-sociales, socio-económicas, eco-productivas –bases de la agroecología en sus

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

dimensiones–, de sustento y de consideraciones ancestrales espirituales y naturales. Fueron tres fases para la investigación. La primera fue la documental, en la que se trabajó sobre la apropiación de los recursos para su vida y consumo, los procesos productivos y el sustento alimenticio. La segunda fase, los resultados de la primera fase, se socializaron en grupos asamblearios de comunidades locales -comunidad en general por población-, sociedades locales -por grupos especiales de trabajo, responsabilidad o autoridad: profesores, médicos tradicionales, gobernadores, líderes comunitarios, estudiantes, etc.-, y sociedades mayores -grupos de representantes entre comunidades-, arrojando análisis grupales sobre dichos resultados, que permitieron hacer planteamientos sobre su proceso organizativo y las prioridades de trabajo, y la tercera fase, fue la fundamentación epistemológica en sustentos bibliográficos y consideraciones de otros autores para la puesta de un documento escrito sobre todo el proceso.

La dinámica de esta investigación se movió dentro de seis espacios epistemológicos (Figura 1); combinando cuatro niveles de análisis en las tres perspectivas de investigación en agroecología (Ottman, 2005). El proceso de esta construcción tuvo como base la "lectura" acumulativa, una estructura flexible, que se encaminó a construir un proceso de indagación que orienta la investigación lo más aproximadamente cercano a la realidad.

FIGURA 1. En la gráfica se muestra los niveles de análisis y las perspectivas del trabajo (Ottman, 2005).

La unidad de análisis de este estudio fue la comunidad; construyendo desde ahí diálogos abiertos, preguntas estratégicas y metodológicas que originaron datos determinantes en la cualificación y la identificación de los flujos de relación, consumo y evolución de los mismos en su lógica económica. Es igual de importante las valoraciones simbólicas de las actividades; las festividades por acción o la actividad por rutina en el papel sociocultural y económico en la comunidad. Es aquí que las relaciones de reciprocidad en este tipo de

economías éticas toman un valor moral más que económico; esto quiere decir, que el dar-recibir-devolver (Mauss, 1969) es relevante en la construcción de sociedad.
Los diálogos grupales se inician en la familia posterior a las entrevistas individuales, y la técnica utilizada para iniciar el diálogo en cada familia fue la pregunta: Cuéntenme su vida, sus historias de vida… desde que eran niños y niñas…. Esta pregunta generó datos donde figuran sus historias individuales, familiares y comunitarias, que a su vez dieron la estructuración y configuración de patrones de prácticas culturales, de estructura social y de orientación de cada uno de ellos (Rist, 2002). El paso siguiente con la pregunta anterior, fue la construcción y recuperación de conocimientos bajamente recordados y bajamente difundidos; quedando planteado un trabajo a futuro, ya que requería mucha mayor dedicación de las comunidades, en diferentes momentos; es decir, la reconstrucción de conocimientos sobre la producción -que se hace en los cultivos, como se prepara la comida y que pasa en la cocina-, etc. El desarrollo de esta metodología aportó para hacer una aproximación a la realidad, se desarrolló desde los siguientes pasos, que no fueron rígidos, ni su programación fue sobre una estructura lineal, pero si se buscó completarlos siempre (Figura 2).

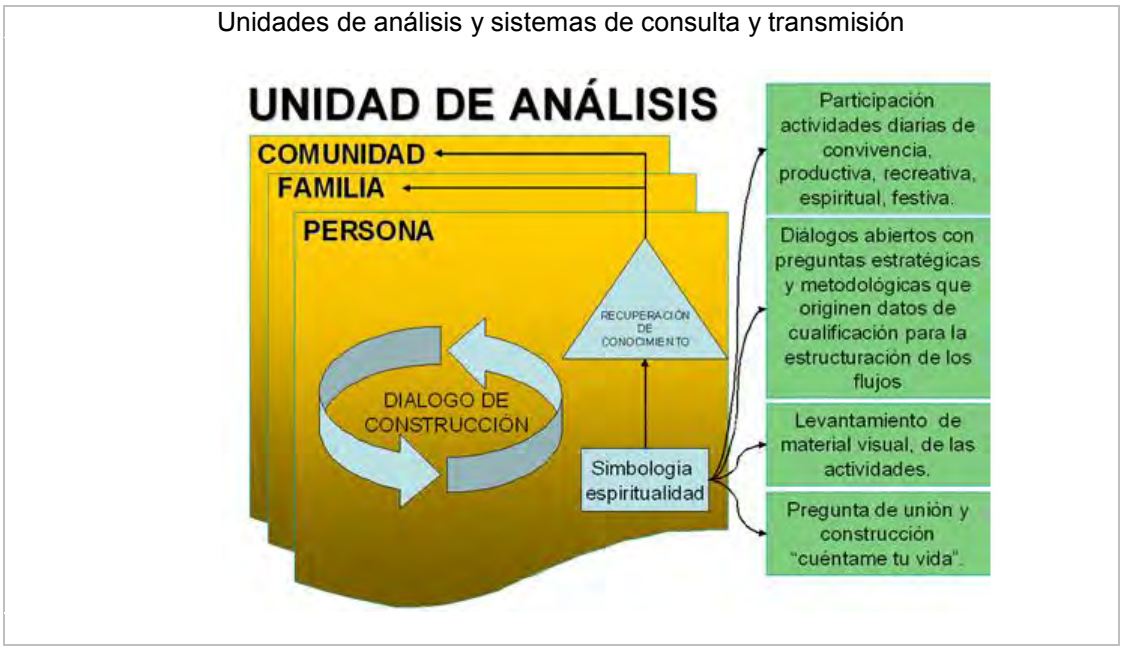


FIGURA 2. El gráfico muestra la estructura de trabajo originan una aproximación a la realidad. Elaboración propia, adaptado de Rist, 2002, y Strauss & Corbin, 2002.

Como soporte de trabajo, como base de análisis y como construcción evidente, se especificó el levantamiento de documentos visuales de todos estos transcursos, que aportaron a las descripciones gráficas de los procesos de este estudio y sus realidades actuales. Se identificaron claramente dentro de la metodología de consulta cuatro limitantes a tener en cuenta para el éxito de este caso específico: los universos culturales, la diferencia de lengua, el territorio y la disponibilidad de socialización. Estas limitantes llamadas para el caso como dificultad, oportunidad y finalidad, fueron determinantes en la generación de información básica de calidad en la ejecución del trabajo de campo, y su abordaje correcto y la forma de involucrarse dentro del rol indígena fueron positivos; pero un mal enfoque también los habría convertido en negativos.

Resultados y discusiones

Un momento para los planes de vida indígena se puede determinar cómo instantes históricos, culturales, ancestrales, singulares o particulares que hacen diferencia entre un pueblo y otro; y que en casi todos los pueblos y naciones indígenas marcan una gran diferencia con el restante cúmulo de población de la Nación. Un ejemplo de esto serían los conocimientos sobre sus espacios físicos, la relación de coexistencia con plantas y animales, es decir la memoria histórica biocultural grabada en sus hitos de vida y ligada a sus más profundas relaciones con su territorio (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Se identifican cuatro momentos que se clasifican así:

Momento 1. La historia sobre su génesis: esto para hacer una delimitación del territorio, identificando sus fronteras físicas y ancestrales, identificando las relaciones con los vecinos, determinando los manejos de los mismos para ejercer una prevención del mal uso, procesos de sostenimiento y acciones de recuperación de fauna y flora asociada a su cultura. *Momento 2.* La importancia de un solo núcleo social: para observarse, reflexionar y consolidarse ellos mismos en su proceso como indígenas de una nación o un pueblo; no solo para obtener beneficios del Estado sino también como un ejercicio de autorreconocimiento del ser indígena como integrante de una ecosociedad. *Momento 3*. La autoridad y el control del territorio: para desarrollar modelos de gobiernos propios, con identidad cultural, reconocimiento político, representativos en el espacio nacional con jerarquía y toma de decisiones sobre y en su territorio. *Momento 4.* La transmisión del conocimiento: para plantear un proceso de herencia cultural transmitida, para la conservación y revaloración de su historia, lengua, cultura y conocimientos ancestrales, en la educación tradicional y convencional, además establecer los procesos de heredad de los saberes históricos ligados a las autoridades tradicionales, medicina, espiritualidad y la guía por el sendero espiritual de su génesis ligada a un territorio. Estos cuatro momentos responden en casi todos los espacios a sus estilos y procesos de vida, a las formas de relacionarse con su entorno, a las estructuras básicas que deben considerar como pueblo étnico al interior de un gran territorio. Responden también a la protección de unas formas de vida no convencionales que tienen grandes rivalidades con los procesos de modernidad, que permiten la existencia de un gran inventario natural en su entorno y que ponen un alto a muchos ejercicios de explotación de recursos naturales importantes para la conservación de biodiversidad, para ganancia de la misma Nación y de la vida en el planeta (Monje, 2011).

Conclusiones

La construcción del plan de vida para un pueblo o nación indígena en Colombia es relevante tanto política como socialmente, por todo lo que implica a nivel institucional en el Estado, más cuando está pensado para fijar las estrategias en el manejo de un territorio desde los umbrales propios de cada pueblo; y de allí que la formulación del mismo debe fundamentarse en los principios básicos de vida interna de cada pueblo involucrado en el plan. La razón de construir un plan de vida indígena no es exactamente pesando en la redacción de un documento, un escrito o unas políticas determinadas; debe ser concebido como una reconstrucción de su vida en el territorio, en su cultura y en sus conocimientos, para fijar unas líneas estratégicas de fortalecimiento organizativo; que desde las actividades propias de cada comunidad, aporte en los lineamientos básicos rectores: la unidad como pueblo indígena, el territorio como unidad básica de vida y pervivencia, la cultura como el eje fundamental del sustento en la diferencia de estados de vida, alimentación, salud, educación, espiritualidad y gobierno, y la autonomía como la capacidad de decidir sobre su territorio basado en los tres principios rectores anteriores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Briones, G. (1996). Epistemología de las ciencias sociales. En I. C. ICFES, Especialización en teoría, métodos. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda., pp. 4-187.

Mauss, M. (1969). Ensayo sobre el don: corma y función del intercambio en las sociedades arcaicas. París: Ceuvres iii.

Monje C., J. (2011). La agroecología, un marco de referencia para entender sus procesos en la investigación y la praxis. Luna Azul (32), 50-67.

Monje C., J. (2007). Retos de la agroecología en las regiones colombianas. Luna Azul, 1-6.

ONIC. (2010). Palabra dulce, aire de vida. Forjando caminos para la pervivencia de los pueblos indígenas en riesgo de extinción en Colombia. Bogotá: autor.

Ottman, G. (2005). Agroecología y sociología histórica desde Latinoamérica. Córdoba, España: Universidad de Córdoba.

Rist, S. (2002). Si estamos de buen corazón, siempre hay producción: caminos de renovación de formas de producción y vida tradicional y su importancia para el desarrollo sostenible. La Paz, Bolivia: Agruco - Plural Editores.

Strauss, A., & Corbin, J. (2002). Bases de la Investigación Cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Ediciones Universidad de Antioquia.

Toledo M., V. M. & Barrera-bassols, N. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria Editorial.

Uribe, M. (1998). Los grupos étnicos de Colombia: intentos de cuantificación y criterios para el censo 1993. Bogotá Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

A5-162 Las abejas nativas: tradición totonaca en el cuidado de la Naturaleza.

Patlán Martínez Elia [1]; Kañetas Ortega José Trinidad [2]; Guerrero Fuentes Hugo[1] y López Méndez Sinecio[1]

[1]Profesores-Investigadores de la Universidad Autónoma Chapingo, correo electrónico epatlanmartinez@yahoo.com.mx. [2]Profesor de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Tecamachalco del Instituto Politécnico Nacional.

Resumen
Las abejas nativas las crían los totonacos[1] desde la época prehispánica, son un símbolo de su identidad cultural hasta nuestros días, y están relacionadas con la producción de alimentos, como polinizadores de plantas nativas y cultivos comerciales. Trabajamos en el municipio de Papantla, Veracruz, México, con campesinos e indígenas quienes se interesaron en recuperar la tradición de la crianza de las abejas nativas, porque dicha costumbre casi se abandonó. Por esto nos propusimos establecer meliponarios. A través de metodologías participativas se están trasmitiendo los saberes de los abuelos a las nuevas generaciones, teniendo implícito el respeto que conlleva el cuidado de la naturaleza y el aprovechamiento de los productos de las abejas. Dicho trabajo nos permite explorar los conocimientos tradicionales sobre las abejas nativas como un subsistema que contribuye a la sustentabilidad.
Palabras-clave: Meliponas; Meliponicultura; Colmenas de Monte; Totonacas.

Abstract
The native bees have been managed by the totonacos since the pre-Hispanic era and they have remained as a symbol of their cultural identity to this day. They are related with the food production as pollinators of native plants and commercial crops. We worked in the town of Papantla, Veracruz, México, with peasants and indigenous people who are interested in regaining the tradition of the breeding of native bees because such tradition has almost been abandoned and we've proposed to establish meliponaries. The grandparent´s knowledge is transmitted to the new generations through the participant methodologies, this implicitly maintais the respect that entails the caring of nature and the use of the bees' products. Such work allows us to explore the traditional knowledge regarding native bees as a subsystem that contributes to the sustainability.
Keywords: Meliponas; Meliponiculture; Mountain hives; Totonacas.

Introducción

En México la crianza de las abejas nativas en diversas culturas prehispánicas es una tradición de los abuelos, en donde integraron su cosmogonía y cosmovisión; ejemplo de ello es la cultura maya (Ceballos, s/a), totonaca y náhuatl, entre otras. Las abejas nativas, abejas sin aguijón o meliponas constituyen parte de la biodiversidad de México, que figura en los primeros cinco lugares en el mundo. De las 46 especies existentes de abejas nativas, Zepeda *et al*. (s/a), señala que en siete estados del país se cultivan, además en San Luis Potosí, y en Quintana Roo (Patlán, López & Guerrero, 2013). En Veracruz se reportan 34 especies de meliponinos.

[1] Gente originaria de México que se localizan en los estados de Puebla y Veracruz.
People originally from Mexico are located in the States of Puebla and Veracruz.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

"En México y los países Centroamericanos actuales, existen evidencias de todo un sistema cultural relacionado con el aprovechamiento sistemático de las abejas nativas sin aguijón que ha permitido, a través de técnicas de manejo, el crecimiento del inventario original de las colonias de especies de abejas seleccionadas para su aprovechamiento y explotación racional…" (González, 2012, p. 34).

Para los totonacos, las abejas nativas simbolizan seres sagrados, por ser un "regalo" de *Kiwikgolo* (Señor del monte en totonaco) como se sigue recordando a través de la tradición oral los abuelos del Consejo de Ancianos de la Sabiduría Ancestral del Totonacapan A.C. (CASAT), que reúne a más de 30 comunidades del Norte de Veracruz. Las colmenas de monte o *Kiwitáxkat*, como llaman a las abejas nativas de la especie S*captotrigona mexicana*, al igual que en otras culturas prehispánicas del país son valoradas y respetadas por los beneficios que brindan a la naturaleza y a la salud del hombre, por sus propiedades medicinales de sus productos. La importancia de la crianza de las colmenas de monte según las enseñanzas de los abuelos totonacos es una manifestación del respeto a la vida y a la naturaleza.

Para los campesinos del Ejido Primero de Mayo en Papantla, Veracruz, la crianza de las abejas nativas les ha permitido ser más conscientes de la necesidad de cambiar sus sistemas de producción de alimentos e incorporar tecnologías agroecológicas, como la aplicación de abonos orgánicos en lugar de agroquímicos para evitar contaminar y destruir el hábitat de las abejas y a ellas mismas. La disminución de la población de las abejas nativas, que polinizaban la vainilla, entre otras razones, provocó que desde hace varias décadas lo hagan manualmente los campesinos.

La crianza de las abejas nativas cobra mayor relevancia en la actualidad ante la crisis de polinizadores que se registra en el mundo. En 2002 se estableció una iniciativa internacional para la conservación y el uso sostenible de polinizadores, en el ámbito de los trabajos sobre la agrobiodiversidad (FAO, 2005), en el cual se contempla valorar las técnicas de manejo, las condiciones en donde viven y se alimentan las abejas. Algunos investigadores las están utilizando como bioindicadores de la fragmentación de su hábitat (Reyes-Novelo *et al*., 2009), y en años recientes se les considere como un indicador de la "salud" del ecosistema de forma cada vez más generalizada.
Casi la mitad de las 1000 especies de plantas que son cultivadas en los trópicos para alimento, producción de especias y medicinas, son polinizadas por abejas (Baquero & Stamatti, 2007; FAO, 2004). El intercambio genético de la polinización cruzada entre individuos diferentes, resulta vital para la buena salud de las poblaciones a corto plazo y para la evolución de las especies a largo plazo.

Las abejas nativas son parte de nuestra cultura, los abuelos las criaban porque a sus mieles se les atribuyen propiedades antibióticas y terapéuticas (Patlán & López, 2012). Los campesinos e indígenas del Totonacapan, desde hace varios años empezaron a revalorar la importancia de su herencia cultural que representa el cultivo de las colmenas de monte, como sus abuelos lo hicieron. Con esto buscan contribuir a conservar el lugar donde viven estas abejas, que son los bosques, para que las futuras generaciones tengan la oportunidad de conocerlas, y valoren los beneficios que les brindan (Hernández, 2009). De ahí el interés de establecer meliponarios. Diodato, Fuste, & Maldonado (2008) señalan que en varios países se plantea que las abejas nativas sin aguijón se pueden emplear en la implementación de prácticas de desarrollo sustentable y en actividades de apicultura alternativa.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

El Municipio de Papantla, Veracruz está entre los paralelos 20° 09´ 41´´ del latitud norte; los meridianos 97° 06´ y 97° 32´ de longitud oeste; y altitud entre 10 y 300 msnm. Colinda al norte con los municipios de Poza Rica de Hidalgo, Tihuatlán, Cazones de Herrera y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora, y Martínez de la Torre; al sur con el municipio de Martínez de la Torre, el estado de Puebla y el municipio de Espinal; al oeste colinda con el Municipio de: Espinal, Coatzintla y Poza Rica de Hidalgo.

El trabajo se realizó con campesinos e indígenas del municipio de Papantla, Veracruz. Indagamos sobre sus saberes de las abejas nativas a través del diálogo de saberes, e identificamos quiénes estaban interesados en criarlas; se realizaron entrevistas y se aplicó un cuestionario con 39 campesinos de la comunidad de Primero de Mayo en diciembre de 2013 y a 29 representantes del Consejo de Ancianos de la Sabiduría Ancestral del Totonacapan A.C. (CASAT) en mayo de 2014.

Resultados y discusión

Nuestro trabajo se enmarca en dos proyectos estratégicos de la Universidad Autónoma Chapingo “Manejo agroecológico de las unidades de producción familiar para la soberanía alimentaria” y el de “Escuelas Campesinas: Un Modelo Alternativo de Educación y Capacitación Comunitaria” en la región del Totonacapan (López y Mata, 2008). En ambos proyectos se impulsan trabajos para el mejoramiento de los sistemas agrícolas, a partir de la promoción de tecnologías agroecológicas y el fortalecimiento organizativo de manera participativa (Mata *et al*., 2007).

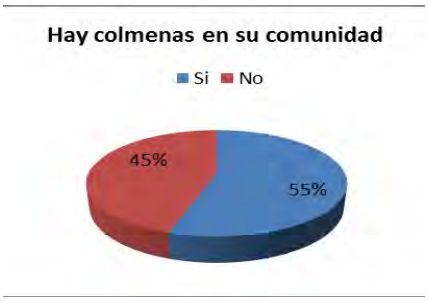
Algunos campesinos del Totonacapan manifestaron que el optar por otras formas de producción no es una cuestión de moda, para ellos representa una oportunidad que les da la vida para seguir produciendo sin envenenar o contaminar la naturaleza, como les enseñaron sus abuelos. No obstante, un número importante de agricultores siguen utilizando agroquímicos, lo cual se observa principalmente en los monocultivos cultivos comerciales (cítricos), donde sigue imperando la lógica del mercado, donde lo que importa es la ganancia.

En el Ejido Primero de Mayo a través la crianza de las colmenas de monte se inició con un diagnóstico participativo debido a que pocos campesinos tenían tarros (trozos de bambú donde crían a las colmenas), al interés por la agricultura sustentable recuperando sus tradiciones ancestrales, entre ellas la crianza de las colmenas de monte que conlleva como principios el respeto a la vida y la naturaleza.

Recuperar la crianza de las colmenas se debe al abandono de esa tradición, pues el 55% de los entrevistados señalaron que en sus comunidades hay colmenas de monte (Figura 1.) y cuando requieren miel la obtienen de las colmenas silvestres. Estas regularmente son destruidas. Además, los campesinos comentaron que están criando las colmenas de monte porque sus abuelos lo hacían, el 69% alguna vez tuvo colmenas en su casa (Figura 2); es parte de su identidad, aunque ya no hablan totonaco y no visten traje blanco. Algunos campesinos continúan con la tradición de cultivar la vainilla que es polinizada por las colmenas de monte; no obstante desde hace varias décadas lo tiene que hacer de forma manual.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Campesinos e indígenas de Papantla reconocen que al envenenar la naturaleza con químicos que se utilizan en los cultivos no sólo han perdido el monte, sino que han contaminado la tierra, el agua, el aire y casi acaban con las colmenas de monte, por ello han incorporado tecnologías agroecológicas para la producción de alimentos, pero como no todos lo hacen, los problemas de contaminación persisten. Los entrevistados señalan que por el consumo de medicinas de patente se dejó de utilizar los productos de las colmenas, como la miel.



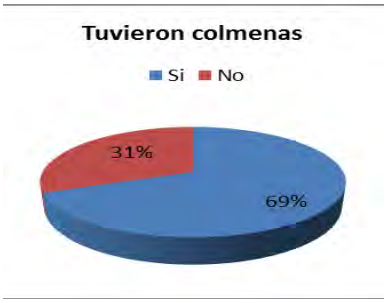


FIGURA 1. Comunidades que tienen colmenas

FIGURA 2. Personas que criaron colmenas

Los abuelos del CASAT que tuvieron colmenas comentaron que cuando perdieron el monte, aproximadamente en la década de 1970, dejaron de criarlas; además porque las personas que las cuidaban murieron, y con la instalación de una clínica de salud, la gente ya no se preocupó por tener las colmenas en su casa, porque podían utilizar “pastillas” para curarse y ya no requerían la miel de las colmenas.

Para el CASAT como parte de la recuperación de sus tradiciones, está impulsando el habar su lengua, y una de las primeras lecciones que hemos aprendido es que para ellos las abejas nativas las llaman *Kiwitáxkat* o colmena de monte, por ser un regalo del *Kiwikgolo*. Para ellos, las colmenas de monte son un símbolo de la identidad del totonaco al igual que lo manifestaron los campesinos de Primero de Mayo, asimismo del por qué dejaron de criar las colmenas. Los abuelos del CASAT comentan que se dejó de respetar la naturaleza y su destrucción conllevó a dejar de criar las colmenas, y precisan ya no se tiene monte, no tienen donde alimentarse. Además, se continúan aplicando agroquímicos, sobre todo en las plantaciones de cítricos de la región y la explotación de pozos petroleros, son otros factores que han contribuido a destruir el monte y aumentar la contaminación.

Los desafíos en la época actual son por demás trascendentes, pues la crisis de los polinizadores ha puesto de manifiesto que su venta implica grandes costos en la producción de alimentos. Por lo anterior, las abejas nativas o colmenas de monte están siendo revaloradas por los múltiples beneficios que brinda a la naturaleza y al hombre.

Los campesinos e indígenas están conscientes de que la crianza de las colmenas de monte permite emprender acciones para conservar su hábitat, y que son múltiples los beneficios que pueden proporcionar tanto para sus tierras, la naturaleza y para ellos utilizando la miel para a tender problemas de salud. Y como afirma, Hozumi Gensho Roshi (2012, p.34) “Ojalá todos pudiéramos adquirir la costumbre de contemplarnos a nosotros mismos, disciplinando el corazón con paciencia y dedicación…” en la búsqueda de la vida y la relación en armonía con la naturaleza.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La abundancia de mitos, ritos y creencias de los pueblos originarios sobre los seres vivos y la naturaleza, se mantienen a través de la tradición oral que es una fuente inagotable para investigar. En la cultura Totonaca, aún se conserva la cosmogonía y la cosmovisión de lo que representan las colmenas de monte, con amor y respeto se tienen que criar porque de lo contrario abandonan sus nidos; asimismo debe haber un responsable que las cuide. Algunas personas manifiestan que la estas colmenas son muy delicadas, ya que les debe gustar el lugar que se les destina. Para la cosecha o castración de la colmena, se tiene que hacer un rito, la cosecha se hace cuando hay luna llena para evitar que se pierda la colmena, quemar copal, y otros sugieren que también tabaco. Pero también se puede hacer cuando una mujer va a dar a luz, preparan un té al que le agregan miel de monte para facilitar el parto y después de que tiene el bebé se le da otro con varias hierbas de la región y con miel que sirve para recoger el vientre.

El mundo mágico de las colmenas de monte se puede descubrir a través de cuentos y leyendas como Kiwikgolo, La Tenchalita y La Abuela Pipintontli, que recreó Alejandro Beltrán Cordero, de la Escuela de Meliponicultura en Teocelo, del diálogo que sostuvo con integrantes del CASAT.

Conclusiones

Con el respeto y reconocimiento de los saberes de los pueblos originarios, pretendemos superar las prácticas del extensionismo a ultranza, de la asistencia técnica y la transferencia de tecnologías “de arriba hacia abajo”, vertical, en las que se ha considerado históricamente a sus posibles beneficiarios como objetos pasivos, como aprendices o alumnos agradecidos, e, incluso, sumisos, ante los sujetos, ingenieros, maestros e investigadores universitarios que llegan al ámbito rural a resolverles los problemas de atraso, y desarrollo social y cultural.

El diálogo de saberes implica una orientación, un sentido de construcción horizontal de conocimientos compartidos y colectivos, que se propone romper con el paradigma tradicional inherente a las propuestas educativas (escolarizadas o abiertas, formales o informales) que separan el sujeto y el objeto del conocimiento en la transmisión de información propia del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que el papel activo se deposita en el maestro, en el docente, orientador, capacitador o facilitador, dejando sólo el papel pasivo de objeto en el alumno, aprendiz o capacitando.

Se trata de la construcción de un proyecto que contribuya al rescate y recuperación de la memoria colectiva e histórica de los pueblos originarios, de sus formas de organización tradicionales y de producción, para su proyección hacia el futuro, en el que ellos y sus hijos disfruten de los beneficios que conlleva la crianza de las colmenas de monte. Como uno de los subsistemas que contribuya a la sustentabilidad en diferentes ámbitos: organizativo, productivo, cultural y el de la salud.

Los retos que se tienen que enfrentar y superar en la crianza de las colmenas de monte son disímbolos, pero los primeros pasos se han dado y éstos en sí ya significan un avance, y se tiene que continuar trabajando para no poner en riesgo las especies que se tienen.

Referencias Bibliográficas

Baquero, L. & Stamatti G. (2007). Cría y manejo de abejas sin agujón [Versión electrónica]. Argentina: Fundación ProYungas y Ediciones del Subtrópico. 43 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Ceballos, A. (s/a). Calendario de actividades y sucintas reglas para un buen manejo de las Xunancab o ColelCab (meliponabeechii). México: U YitsKaán/Heifer International, 58 p.
FAO. (2005). Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países se Latinoamérica y el Caribe. Consultado 1 de julio de 2015 en http://www.fao.org/3/a-i3547s.pdf
FAO. (2005). Protección a los polinizadores. Consultado 19 de marzo de 2015 en http://www.fao.org/ag/esp/revista/0512sp1.htm.
Gensho Roshi, Hozumi. (2012). Qué nos enseña el Sutra del Corazón a los mexicanos, México: CEAPAC ediciones, 290 p.
González A. J.A. (2012). La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán [Versión electrónica]. Bioagrociencias, Vol.5 (1), 34.
Diodato, L.; Fuste, A.; Maldonado, M. (2008). Valor y beneficios de las abejas nativas, (Hymenoptera: Apoidea), en los bosques del Chaco Semiárido, Argentina, en Revista de Ciencias Forestales [Versión electrónica]. Argentina: Universidad Nacional de Santiago del Estero, Núm. 15, 15-20. www.redalyc.org.
Hernández Villa, R. (2009). Caracterización ecológica y conocimiento tradicional de las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) en el Ejido Primero de Mayo, Papantla, Ver., Chapingo, México. Tesis Ingeniero en Agroecología. 93 pp.
López Méndez, S. & Mata García, B. (2008). 1988 - 2008: 20 años de Chapingo en la Región del Totonacapan. México: Universidad Autónoma Chapingo, 132 pp.
Mata G., B. et al. (2007). Agricultura con sabor cítrico y aroma de vainilla en la región del Totonacapan. Chapingo, Texcoco Estado de México: Universidad Autónoma Chapingo, 288 p.
Patlán Martínez E. & López Méndez S. (2012). Abejas sin aguijón o meliponas: principales usos de sus productos [Versión electrónica].Memoria XXVIII. Presentación de Trabajos de Investigación, Producción y Servicio. 8 de septiembre. Chapingo, Estado de México, México.
Patlán ME, López MS & Guerrero FH (2013). “Recuperación de abejas criollas sin aguijón, un proyecto agroecológico de educación comunitaria en la región del Totonacapan” [Versión electrónica]. Memorias. Primer Congreso Internacional de Transformación Educativa. México.
Reyes-Novelo, E et al. (2009). Abejas silvestres (Hymenoptera: Apidea) como bioindicadores en el neotrópico. Tropical and Subtropical Agroecosystems. Redalyc. Sistema de información Científica. www.redalyc.org. Vol.10, núm. 1, pp. 1-13.
Zepeda GMR et al. (S/A). Abeja Nativa, México. La Casa del Bosque A.C. y Fondo Canadá, pp. 3-4.

A5-180 Experimentação participativa como caminho metodológico para um desenvolvimento rural com bases agroecológicas: um estudo de caso em Joanópolis, SP-Brasil.

Marina Souza Dias Guyot

Programa Interunidades de Pós-graduação em Ecologia Aplicada
Universidade de São Paulo – ESALQ/CENA
Email: marinamazo@gmail.com

Resumo
A construção participativa do conhecimento é uma nova abordagem de extensão rural proposta pela Agroecologia. Este artigo apresenta uma análise do projeto “Experimentação em Agrossilvicultura e Participação Social", desenvolvido na Cidade de Joanópolis, Estado de São Paulo, Brasil, entre 2005 e 2010. Por método, adotou-se a observação participante. As 8 famílias de agricultores participantes do projeto implementaram práticas experimentais baseadas em princípios agroecológicos em um total de 14 áreas, sendo elas: 3 áreas de cafeicultura diversificada, 1 fruticultura diversificada, 3 áreas de pastejo diversificado, 3 áreas de uso múltiplo de eucalipto e 4 Sistemas Agroflorestais (SAF) nas margens dos rios. Os resultados da pesquisa evidenciam que os fatores que potencializaram a participação dos agricultores no projeto foram: a qualidade do diagnóstico prévio, o processo de formação contextualizado, a experimentação focada em atividades específicas, mas a partir da discussão do manejo da propriedade como um todo, bem como o monitoramento mensal das atividades.
Palavras-chave: sustentabilidade, agricultura familiar, Agroecologia, participação, extensão rural.

Abstract
The participatory construction of knowledge is a new approach to agricultural extension proposed by Agroecology. This paper presents an analysis of the "Experimentation in Agroforestry and Social Participation", developed in the city of Joanópolis, State of São Paulo, Brazil, between 2005 and 2010. As a method, it was adopted the participant observation. The 8 peasants families participants of the project implemented experimental practices based on agro-ecological principles in a total of 14 areas, which were: 3 areas of diversified coffee, 1 area of diversified fruit-growing, 3 areas of diversified grazing, 3 areas of multiple use of eucalyptus and 4 Agroforestry Systems on the banks of rivers .The survey results show that the factors which have worsened the participation of farmers in the project were: the quality of the previous diagnosis, the contextualized process of training, the experimentation focused on specific activities, but starting from the discussion of the management of the property as a whole, as well as the monthly monitoring activities.
Keywords: sustainability, family farming, Agroecology, participation, agricultural extension.

Introdução

Historicamente, quando se iniciou a discussão de extensão rural no Brasil, nos anos 40, o objetivo era transformar a agricultura através da inovação (Queda, 1987), sua missão era aproximar a agricultura da produtividade industrial, o que ocorreu por meio da modernização, através de processos verticais de geração e transferência de conhecimento.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Com o tempo, os resultados da modernização tornaram-se aparentes, como agricultores e trabalhadores envenenados, rios poluídos, aumento de incidência de pragas, desaparecimento de espécies úteis e transformação de espécies inofensivas em pragas, erosão e compactação dos solos, bem como assoreamento dos rios (Romeiro, 1998).
Por estes motivos, a extensão rural "clássica" começou a ser questionada, e hoje existem esforços para desenvolver metodologias de construção de conhecimentos participativos (Furtado e Furtado, 2000).

A agroecologia é uma ciência emergente, que ao contrário da ciência convencional, reconhece outras formas de conhecimento e propugna a criação de conhecimentos de forma holística, sistêmica, contextualizada, subjetiva, pluralista, nascidos a partir das culturas locais (Sevilla Guzmàn, 2001).

A experimentação participativa é um método participativo de extensão rural, que visa o desenvolvimento de uma agricultura participativa, por meio do desenvolvimento participativo de tecnologias agrícolas, que fortaleçam a capacidade local de experimentação e inovação por parte dos agricultores (Sevilla Guzmán, 2001).

Segundo Canuto (2005), a experimentação participativa favorece a construção de conhecimentos que fazem sentido em sistemas reais e propicia a construção de pontes entre conhecimento popular e científico.

Este trabalho objetivou descrever e analisar os fatores que potencializaram a participação de agricultores familiares no projeto “Experimentação em Agrossilvicultura e Participação Social”, desenvolvido no Município de Joanópolis/SP, bem como os avanços agroecológicos obtidos através desta participação.

Metodologia
O projeto "Experimentação em Agrossilvicultura e Participação Social", sobre o qual incide este pesquisa, foi desenvolvido com 8 famílias de agricultores na Cidade de Joanópolis, Estado de São Paulo, Brasil, entre 2005 e 2010, pelo Núcleo de Cultura de Extensão em Educação e Conservação Ambiental (NACE/PTECA), Universidade de São Paulo (USP), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ).

O desenvolvimento deste projeto se deu através dos seguintes passos: reconhecimento da realidade local, processo de formação, definição do grupo de agricultores, planejamento e implementação e monitoramento de áreas experimentais.

O método de pesquisa adotado foi a observação participante destas etapas. Segundo Ludke & André (1986), a observação participante é uma estratégia que envolve um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada.

Os procedimentos adotados foram:

- Participação ativa nas etapas do projeto: a pesquisadora participou de todas as etapas do projeto. Observações sobre o tema pesquisa foram registradas em diários de campo.
- Visitas mensais às famílias envolvidas com o projeto durante 2 anos: nestas visitas, a pesquisadora discutiu com os agricultores aspectos relativos à experimentação em curso, bem como sobre outros aspectos relacionados à mesma. A maior parte do tempo das visitas ocorreu em campo; nas áreas de experimentação. O tempo de duração de

cada visita foi de 2 horas em média. As observações realizadas nestas visitas foram registradas em diários de campo.

- Entrevistas semi-estruturadas foram realizadas com as 8 famílias participantes do projeto, no total de 17 pessoas. As entrevistas e abordaram aspectos relativos à participação dos agricultores no projeto e sobre os resultados do mesmo. Estas entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas. As entrevistas tiveram duração média de 1,5 horas.

Das 8 famílias implicadas na pesquisa, 5 situam-se no Bairro da Cachoeira do Pretos e 3 no Bairro do Cancã, ambos no município de Joanópolis/SP.

Os dados coletados tanto nas observações como nas entrevistas foram sistematizados em uma planilha, de modo a integrar as diferentes fontes de dados, possibilitando a triangulação das informações na análise e interpretação dos dados e a, consequente, identificação dos elementos relacionados às potencialidades da participação dos agricultores no projeto "Experimentação em Agrossilvicultura e Participação Social".

A pesquisa foi realizada pela Universidade Federal de São Carlos, com apoio do Núcleo de Cultura de Extensão em Educação e Conservação Ambiental (NACE/PTECA) daUniversidade de São Paulo (USP) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), da Empresa Votorantim Celulose e Papel e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Resultados y discusiones

1. *Resultados da análise das etapas do projeto em estudo*
   a. *Reconhecimento da realidade local*

A primeira etapa do projeto se deu através do reconhecimento da realidade local. Inicialmente foram levantados dados secundários e posteriormente dados primários, através da realização de entrevistas semi-estruturadas com as instituições atuantes na região e informantes- chave. Este reconhecimento foi realizado durante um ano.

Como fruto desta etapa foram traçadas estratégias para o processo de formação de forma a contextualizar os conteúdos planejados e estabeleceu-se foco para a experimentação participativa nas atividades relevantes para a região.

Além disto, esta etapa teve o papel de construir a articulação do projeto com outras iniciativas da região, o que também foi importante, tanto para o engajamento dos agricultores, como para o apoio recíproco entre o projeto e instituições locais.

Estes desdobramentos foram os primeiros passos para aproximar o conhecimento técnico/científicos do conhecimento local de agricultores e instituições locais, o que se mostrou crucial para o engajamento de agricultores e para a definição de metas adequadas à localidade.

   b. *Processo de formação com agricultores interessados*

O processo de formação previamente planejado pela equipe do projeto foi lapidado e contextualizado a partir do reconhecimento da realidade local, através de exemplos locais, ilustrados com fotos e mapas da região obtidos durante o diagnóstico.

A articulação com instituições locais iniciada em etapa anterior foi relevante para que os agricultores participassem destes momentos de formação, uma vez que eram instituições com maior histórico de atuação na região e que contavam com a confiança dos agricultores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

O processo de formação contextualizado e dialógico permitiu que tanto os técnicos apresentassem suas visões técnico-científicas para as problemáticas socioambientais apresentadas, como os agricultores pudessem resgatar e colocar seus conhecimentos na arena de discussão e construção de novos entendimentos.

c. Definição do grupo de agricultores-experimentadores

A partir dos agricultores envolvidos no processo de formação, foi definido um grupo de agricultores interessados em estabelecer práticas experimentais em suas propriedades com o apoio técnico e estrutural do projeto. O grupo foi composto por 8 famílias de agricultores.

Observou-se que os agricultores que se interessaram pela experimentação eram lideranças no município e que já participavam de outras iniciativas similares. Avalia-se que esta característica de liderança favoreceu a participação dos mesmos no projeto, já que este exigia assumir riscos de experimentação de novas práticas.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, estes agricultores não só se demonstram dispostos à experimentação, como também a estimularam para outros agricultores.

Neste sentido, a identificação de lideranças na comunidade foi considerada uma estratégia positiva que favoreceu o alcance dos resultados e a ampliação do engajamento.

d. Planejamento de práticas experimentais

A partir da definição dos agricultores experimentadores, oficinas e visitas técnicas foram realizadas para facilitar o processo de planejamento das práticas experimentais.

O processo de definição das práticas a serem experimentadas foi feito caso-a-caso, a partir de desenho de planejamento e de visitas às propriedades. As atividades coletivas de planejamento foram importantes para que a equipe do projeto pudesse identificar as expectativas e para que técnicos e agricultores, bem como agricultores e agricultores pudessem trocar impressões sobre seus planejamentos. Este planejamento foi continuado nas propriedades de cada agricultor, nas quais o planejamento realizado em momento coletivo foi detalhado.

Embora tenham sido definidos os sistemas produtivos nos quais seriam realizadas experimentações, o planejamento considerava a propriedade como um todo, de modo a discutir de forma integrada as questões socioambientais da propriedade rural. Esta abordagem integrada tanto era proposta da equipe técnica do projeto, que baseada nos princípios agroecológicos propunha uma abordagem holística, como dos próprios agricultores, que manejam suas propriedades de forma integrada. Esta abordagem favoreceu a participação dos agricultores, mas, de toda forma, o foco em uma atividade econômica principal foi positivo para que houvesse objetividade nas ações, bem como maior capacidade de avaliação posterior.

e. Implantação e monitoramento de práticas experimentais

As práticas experimentais foram práticas agroecológicas, como: diversificação do sistema produtivo, a diversidade de atividades realizadas pelo agricultor, a redução do uso de insumos químicos, o uso de insumos orgânicos, cobertura do solo com o uso de adubos verdes, entre outros.

As famílias de agricultores participantes do projeto implementaram práticas experimentais baseadas em princípios agroecológicos em um total de 14 áreas, sendo elas 3 áreas de cafeicultura diversificada, 1 fruticultura diversificada, 3 áreas de pastejo diversificado, 3 áreas de uso múltiplo de eucalipto e 4 Sistemas Agroflorestais (SAF) nas margens dos rios.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Os agricultores experimentadores foram visitados pelos técnicos do projeto ao menos uma vez por mês ao longo de três anos, no intuito de monitorar e dar suporte ao desenvolvimento das práticas experimentais.

Observou-se que o monitoramento mensal ao longo de três anos foi fundamental para o aprofundamento das trocas entre técnicos e agricultores e para consolidação dos aprendizados propiciados pela experimentação participativa. Ao final do projeto, notou-se que os agricultores estavam replicando os aprendizados provenientes das áreas experimentais em outras áreas da propriedade, bem como estavam compartilhando seus aprendizados com outros agricultores.

Resultados y discusiones

Além da análise das etapas do projeto, avaliaram-se os avanços agroecológicos obtidos pelos agricultores participantes do projeto. Os resultados desta análise evidenciam que através da experimentação participativa os agricultores resgataram e fortaleceram conhecimentos relativos aos princípios agroecológicos, como: o papel da diversidade de espécies, a importância do uso de insumos orgânicos e provenientes da propriedade, a relevância da cobertura do solo, bem como sobre a importância das áreas de conservação, com as margens de rios, entre outros.

Observou-se que mais do que a consolidação de técnicas de produção, a experimentação participativa propiciou que os agricultores construíssem uma nova lógica de planejamento e manejo da propriedade rural, considerando a interação das áreas produtivas entre si, bem como destas com as áreas naturais da propriedade e da paisagem.

Conclusões

Os resultados da pesquisa evidenciam que os fatores que potencializaram a participação dos agricultores no projeto foram: a qualidade do diagnóstico prévio, o processo de formação contextualizado, a experimentação focada em atividades específicas, mas a partir da discussão do manejo da propriedade como um todo, bem como o monitoramento mensal das atividades. Através da experimentação participativa os agricultores passaram a ter mais clareza sobre princípios agroecológicos e construíram nova lógica de planejamento e manejo da propriedade rural. Estes resultados evidenciam o potencial da experimentação participativa, como uma metodologia que favorece o desenvolvimento rural com bases agroecológicas.

Desta forma, a pesquisa aponta para a necessidade de que as abordagens participativas para a extensão rural, como a experimentação participativa, sejam desenvolvidas, aplicadas, avaliadas, sistematizadas e aprimoradas com o objetivo de construir uma ponte de mão dupla, onde diferentes tipos de conhecimento podem se encontrar e construir conhecimentos alternativos, mais apropriados aos desafios atuais.

Agradecimentos

Agradeço a Profª. Janice Placeres Borges, à equipe do projeto "Experimentação em Agroflorestal e Participação Social" e aos agricultores envolvidos com o mesmo.

Referências bibliográficas

Canuto, J. C. Metodologia da pesquisa participativa em agroecologia. In: Seminário Estadual de Agroecologia do Maranhão. São Luiz, 2005.

Furtado, R.; Furtado, E. A intervenção participativa dos atores. Brasília, DF: INPA, 2000.

Lüdke, M. E André, M.E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986.
Queda, O. A Extensão Rural no Brasil: da anunciação ao milagre da modernização agrícola. 1987. 201 p. Tese (Livre Docência). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1987.
Romeiro, A. R., Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura. São Paulo: Annablume/FAPESP, 1998.
Sevilla Guzmán, E. Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia, 2001. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.2, n.1, p.35-45, jan/mar 2001.

A5-186 Os desafios da extensão rural no processo de mediação de saberes.

Venturini, Fernanda Elisa de Oliveira, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, nanda.agroindustria@gmail.com ;
Wizniewsky, José Geraldo, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, zecowiz@gmail.com;
Kaufmann, Marielen Priscila, Grupo de Pesquisa em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Prof. José Antônio Costabeber, marielenpk@yahoo.com.br;
Lago, Alex, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM alexover73@hotmail.com

Resumen
Este ensaio teórico tem por objetivo trazer reflexões sobre o processo de mediação em ações de extensão rural frente a uma realidade multifacetada do rural sob a perspectiva do enfoque agroecológico. Parte-se do profissional de extensão rural como central na discussão. Percebe-se nos últimos anos, a formação pela academia, de um considerável contingente de especialistas para atender demandas complexas, apresentadas pela realidade rural. Portanto, tendo como lócus o órgão oficial de extensão Rural do RS, pode-se inferir um certo descompasso entre as diretrizes e princípios da Emater/Ascar-RS e a operacionalização das políticas públicas no processo de mediação dos agentes de extensão rural com as populações rurais. Discute-se, neste artigo, como resultados a abordagem do "Novo profissional de Extensão Rural", considerando até que ponto atualmente tem-se este novo profissional mediando saberes e conhecimentos.
Palabras-clave: extensão rural; desenvolvimento sustentável; Agroecologia.

Abstract
This theoretical essay aims to bring reflections on the process of mediation in rural extension actions in a rural multiple reality from the perspective of agroecological approach. Realize in recent years, training by the academy a considerable number of experts to meet complex demands presented by rural reality. Therefore, with the locus the official organ of the RS Rural extension, is possible to infer some gap between the guidelines and principles of Emater/Ascar-RS and the implementation of public policies in the process of mediation of rural extension agents with rural populations. In this article it is discussed as a result of the approach of "professional New Rural Extension" considering the extent to which currently has this new mediating professional knowledge and expertise.
Keywords: rural extension, sustainable development; Agroecology.

Introducción

O contexto de mudanças no rural brasileiro provocam reflexões quanto ao norteamento das ações de extensão rural. Neste sentido o artigo busca discutir dentro do enfoque agroecológico o trabalho da extensão rural no processo de mediação de saberes e conhecimentos. Entende-se que somente através de uma mediação que envolva troca de saberes e tecnologias é possível buscar o sustentável, dentro da perspectiva construtivista (Caporal e Ramos, 2006).

O serviço de extensão rural tem dificuldades históricas em trabalhar com a valorização dos saberes locais, articulando alternativas com o uso de tecnologias sustentáveis. A origem desta dificuldade é antiga e parte de uma formação profissional voltada para a aplicação de modelos, como o difusionismo tecnológico, onde ainda há, falta de perspicácia social nos profissionais tecnicistas formados por Universidades com grades curriculares que

necessitam de reformas, pois a sua ênfase ainda é a imposição do conhecimento científico ao saber dos agricultores.

Neste trabalho defende-se a postura de um desenvolvimento mais endógeno que exógeno, para potencializar os recursos os naturais a partir de tecnologias de processos específicos a partir de saberes. Compreendendo que o que vem de fora para fortalecer o desenvolvimento é importante; desde que implantado a partir de uma realidade existente, sem introdução de modelos prontos, dentro de um processo de mediação.

Conforme Leff (2002), para um processo de mediação se estabelecer existe a necessidade de interconectar a teoria geral e os processos específicos de saberes culturais para a construção do desenvolvimento sustentável. Mas como observado, os profissionais estão sendo formados cada vez mais especializados e em áreas do conhecimento cada vez mais parcializadas e específicas.

Conforme Caporal e Costabeber, (2000) é preciso reconhecer que existem saberes distintos entre agricultores e profissionais de extensão e que o saber tradicional não é científico, mas precisa ser reconhecido pela sua importância de sustentabilidade histórica. A nova política de Assistência Técnica Rural (ATER) proposta no Brasil vai buscar seu modelo teórico-pedagógico no construtivismo, cujo ponto central é a premissa de que o homem-agricultor possui um acúmulo de conhecimentos históricos, culturais, individuais ou coletivos que fazem com que ele esteja inserido no mundo do saber. Esses conhecimentos precisam ser valorizados e incorporados como elementos fundamentais de uma estratégia de desenvolvimento rural, o que é quase impossível conseguir utilizando-se os métodos persuasivos da tradição extensionista. (Caporal e Ramos, 2006 p. 12).

O novo profissional, para a ATER, precisa estar imerso na realidade no sentido de compreender as particularidades e singularidades locais, pois é a partir daí que se dá o processo de mediação entre agricultor e extensionistas, com a finalidade de construção, enquanto houver entre os dois polos, agricultor e extensionistas, um distanciamento reinará, a reprodução do modelo hegemônico o qual viabiliza economicamente/ilusoriamente, abrindo ao lado um abismo social e ambiental (Caporal e Costabeber, 2000).

Metodologia

Este trabalho foi originalmente inspirado na disciplina de experiências e estratégias em desenvolvimento rural no Programa de Pós Graduação em Extensão Rural a partir da problematização na forma de atuação dos profissionais que atuam com extensão rural. Tendo em vista a formação cada vez mais especializada destes profissionais. Traz reflexões a partir abordagem da Nova extensão rural proposta por Caporal e Costabeber (2000), e pela forma poética de interpretar os saberes de Enrique Leff (2002) intercalando com as idéias de Caporal e Ramos (2006). Esta discussão se faz no âmbito do enfoque agroecológico por compreender que é forma sustentável de construção social que viabilize economicamente os atores locais e possibilite a reprodução social das próximas gerações.

Resultados y discusiones

As abordagens sobre o enfoque agroecológico trazem a complexidade ao abordar a temática, principalmente por não ser específica, e sim, generalista. O extensionista rural dentro do enfoque agroecológico precisa ter um olhar para o todo, diferentemente das exigências mercadológicas que necessitam de especialistas para atender particularidades da realidade. Neste sentido a Agroecologia passa a ser rotulada como reativa aos modelos

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agrícolas depredadores, defendida por agentes ligados a organizações ambientalistas. Mas o que se pretende é a configuração através de um "novo campo de saberes práticos para obter uma agricultura mais sustentável, orientada ao bem comum e ao equilíbrio ecológico do planeta, e como uma ferramenta para a auto subsistência e a segurança alimentar das comunidades rurais" (LEFF, 2002 p. 37).

Para Leff, (2002) é através da Agroecologia que se pode calçar o resgate dos saberes de forma que não se retroceda no tempo e sim se plante "novas sementes do saber e do conhecimento", ou seja, traçando um paralelo entre o conhecimento tradicional e conhecimento científico de forma sustentável, onde sejam integrados "saberes e conhecimentos, ciências, tecnologias e práticas, artes e ofícios no forjamento de um novo paradigma produtivo" (Leff, 2002 p.37).

Diante desta argumentação faz-se necessário a busca por metodologias de ação que respeitem o saber das populações agrícolas e que possa empoderar o agricultor sobre as suas decisões. Portanto, a discussão do método „campesino a campesino" onde há troca de experiências, tecnologias e saberes, a participação do extensionista rural é fundamental no sentido de estar mediando e intermediando este processo de forma participativa. Defende-se que a participação do extensionista rural neste processo legitimando as práticas agroecológicas. Talvez o absenteísmo e o distanciamento do extensionista rural nestes processos seja uma das hipóteses responsáveis pelos poucos avanços na consolidação ou legitimação do enfoque agroecológico, ao longo dos anos, frente ao modelo hegemônico de produção.

Neste sentido o desafio do profissional de extensão rural torna-se maior do que se estima porque parte de uma questão de ensino e formação, onde os profissionais, de uma forma geral, são formados para a prática difusionista e a aplicação de conhecimentos e práticas pré-estabelecidas. Lutar contra isto por vezes traz desconfortos, pois provoca uma crise da legitimidade profissional, além da insegurança no trabalho de extensão rural.

A proposta de desenvolvimento rural assenta-se sobre os pilares econômicos, sociais, ambientais e tecnológicos com interdisciplinaridade e resgate de saberes. O enfoque agroecológico traz estes quesitos como fonte de operacionalização através da compreensão dos saberes, da multifuncionalidade visando compreender a racionalidade do agricultor dentro do universo endógeno, buscando viabilidade econômica por meio do uso sustentável dos recursos naturais proporcionando assim reprodução social no meio rural. Mas que profissionais estão preparados para mediar este processo de desenvolvimento dentro desta complexidade?

Conclusiones

O órgão que representa a assistência técnica rural no RS/Brasil, é a Emater/Ascar-RS, a qual tem nos seus objetivos e nas suas estratégias os princípios da Agroecologia como uma Nova extensão rural. Caporal e Costabeber (2000) discutem a partir de experiências dentro deste órgão a dificuldade do profissional formado dentro de correntes que se aproximam mais da ecotecnocrática do que da ecossocial em apontar soluções com enfoque em bases diferenciadas. Há uma posição de resistência ao modelo dominante, pois em geral aqueles que se agregam a nova extensão dentro dos princípios da Agroecologia são reconhecidos como resistentes ao sistema. Percebe-se que este desafio, a médio e longo prazo pode ser ultrapassado através de um maior diálogo ensino, pesquisa e extensão dentro das instituições de ensino.

O reconhecimento de saberes na busca da potencialização dos recursos naturais do ecossistema é outro desafio que exige uma ação extensionista no sentido de ouvir mais que falar, de praticar a observação e se aproximar da realidade, mediando ações. Estes procedimentos são um desafio principalmente no que tange as questões políticas, onde os profissionais de extensão são utilizados para operacionalização de políticas públicas, estando por vezes aprisionados a agir por demandas.

Referencias bibliográficas

Caporal FR & JA Costabeber (2000) Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 1 (1): 16-37.

Caporal, FR & LF Ramos (2006) Da Extensão Rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia. Brasília.

CMMAD. Nosso Futuro Comum. (1991) Rio de Janeiro, RJ: Fundação Getúlio Vargas (2).

Leff, E (2002) Agroecologia e Saber Ambiental. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentabilidade. 3 (1).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-197 Las representaciones sociales de campesinos capricultores sobre los recursos forrajeros del bosque nativo en el Chaco Seco, provincia de Córdoba, Argentina.

Felicitas Silvetti.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba,
fsilveti@agro.unc.edu.ar

Resumen
El trabajo analiza las representaciones sociales de capricultores sobre los recursos forrajeros del bosque nativo en el Chaco Seco (Córdoba, Argentina). Se analiza la relación entre las condiciones sociohistóricas de acceso y uso del forraje y la construcción simbólica del ecosistema. Se concluye que los campesinos expresan una valoración territorial del conjunto de la oferta forrajera del bosque nativo, pero especialmente del "monte bajo" (arbustal), principal recurso alimenticio para el ganado caprino. Estas representaciones guardan relación con el sistema de pastoreo extensivo que es la principal estrategia de apropiación campesina de los recursos forrajeros. Esta mirada se contrapone a las representaciones empresariales que sostienen la necesidad de erradicar el arbustal del territorio para implantar pasturas exóticas y aumentar la productividad del ganado bovino.
Palabras clave: campesinos; caprinos; representaciones sociales; bosque nativo; Chaco Seco; sustentabilidad.

Abstract
The paper analyzes the capricultores social representations on forage resources offered by the Dry Chaco native forest (Córdoba, Argentina). The relationship between the historical conditions of access and use of forage by farmers and the symbolic construction of ecosystem is analyzed. It is concluded that farmers express a territorial assessment of the forage that provides the native forest, but particularly that provides the "monte bajo" (scrub), main food source for goats. These representations related to the extensive grazing system is the main strategy of peasant use of forage resources of the territory. This view contrasts with the agrobusiness representatives that support the need to eradicate scrub to seeding new pastures and increase productivity of cattle
Key Word: peasants; goats; social representations; native forest; Dry Chaco; sustainability.

Introducción

El capitalismo manifiesta hoy una modalidad horizontal de penetración en los territorios rurales que reconfigura/excluye a los campesinos y sus modos de producir. La provincia de Córdoba constituye uno de los ejemplos más dramáticos en este sentido. El proceso de expansión del cultivo de soja y la intensificación ganadera bovina empresarial, ha generado un cambio en el uso de la tierra en el norte y oeste de la provincia, en detrimento de la superficie de bosque nativo y la provisión de servicios ambientales. Igualmente impone restricciones cada vez más severas al pastoreo extensivo de los rodeos caprinos que ha constituido la principal estrategia de sobrevivencia de los campesinos durante siglos.

La agroecología constituye un enfoque que resalta precisamente el estudio de la interdependencia entre la sustentabilidad social y la ecológica (Altieri y Nicholls, 2000). La persistencia del monte nativo y los servicios que provee está vinculado a la supervivencia de los campesinos en el territorio. Narotzky (2004) sostiene que el ecosistema es para los

actores sociales una “experiencia vivida”, además de ser el aspecto material que condiciona todo proceso de producción. Las condiciones biofísicas, que interviene la sociedad en la búsqueda de su sustento, se convierten en un resultado social e histórico, en el que las propiedades ecológicas y sociales se co-determinan. La forma en que esta experiencia social de apropiación del ecosistema se hace pública y comunicable es a través de las representaciones sociales (RS). Bourdieu (1997) sostiene que las RS generan “sentido común” en tanto se constituyen en producciones discursivas compartidas por un grupo. Poseen además un contenido político, porque expresan los intereses asociados a las posiciones de los actores en un campo social y son un instrumento de la lucha por imponer determinadas visiones del mundo sobre otros.

El presente trabajo analiza la cría de caprinos en el oeste de la provincia de Córdoba como una práctica productiva clave para la reproducción social campesina, que se basa en una apropiación material de los recursos forrajeros del territorio, pero también en una construcción simbólica del ecosistema forestal nativo. Esta se expresa en un sistema de clasificación de los recursos forrajeros y en un discurso social acerca del uso y valor de los vegetales acorde a los intereses campesinos.

Metodología

El departamento Pocho se ubica en el oeste de la provincia de Córdoba. La zona es semiárida, con precipitaciones menores a 600 mm, con un alto déficit hídrico (300-500 mm) y marcada estacionalidad de las lluvias. La vegetación corresponde al Chaco Seco, con un predominio del arbustal, debido a procesos de explotación forestal del estrato arbóreo. El estudio corresponde a un estudio de caso (Valles, 1997) de diseño cualitativo, que implicó la realización de entrevistas en profundidad a 42 unidades domésticas campesinas. Las entrevistas fueron codificadas según categorías descriptivas y conceptuales emergentes (Strauss y Corbin, 1990). Con el material reunido en cada sección se realizó una integración local de la información y la interpretación se centró en el material discursivo acumulado en cada una de las secciones (Weiss, 1994).

Resultados y discusiones

El departamento Pocho ha transitado, desde el siglo XVI hasta la actualidad, por un proceso de construcción social que implica tres tipos de territorialidades: i) la *territorialidad campesina ganadera*, originada en la época colonial y orientada a la producción y consumo local de caprinos en base al pastoreo extensivo del forraje provisto por la vegetación del bosque nativo; ii) la *territorialidad extractivista,* a partir del avance del capitalismo en el territorio, con el advenimiento del ferrocarril a principios del siglo XX, la explotación de los recursos forestales, la proletarización de la mano de obra campesina y la mercantilización de los productos de las economías domésticas y; iii) la *territorialidad empresarial ganadera,* con la intensificación de la ganadería bovina en la primera década del siglo XXI y la concentración de la tierra en detrimento de los intereses y actividades productivas de los campesinos. Cada nueva territorialidad emergente generó rupturas con las anteriores, pero no las reemplazó totalmente, siendo posible identificar importantes continuidades hasta la actualidad (Silvetti, 2012).

En este marco es necesario comprender las representaciones campesinas acerca del uso y valor de los recursos forrajeros del bosque nativo y su importancia en un esquema de pastoreo extensivo sin límites prediales, que permite a las unidades campesinas utilizar grandes áreas de pastoreo en forma común para la alimentación del ganado. La accesibilidad que presenta el forraje según la altura de ramoneo de los caprinos “*la cabra*

come hasta donde alcanza" (aproximadamente 1,50 cm), es el principal aspecto que los campesinos tienen en cuenta para clasificar los recursos forrajeros del bosque nativo. Estos tipos son: *monte alto, monte bajo y pastos*. Cada categoría presenta características específicas que desarrollamos a continuación:

a) La categoría *"monte alto"* hace referencia al estrato arbóreo del bosque nativo. Las especies incluidas por su valor nutricional son: el algarrobo negro (*Prosopis flexuosa*), el algarrobo blanco *(Prosopis alba)*, el tala *(Tala celtis)*, el mistol (*Ziziphus mistol*) y el chañar (*Geoffrea decorticans*). El alimento que los animales obtienen del monte alto son los productos que "*caen de los árboles*" tales como frutos y hojas senescentes.

Si bien todos los frutos de los árboles constituyen para los campesinos un aporte apreciable para el ganado (e.g. de chañar y mistol) se reconoce en la "algarroba" (fruto de los algarrobos) un valor nutricional excepcional que queda evidenciado en los efectos positivos que pueden observar en los animales. Cuando hay algarroba disponible en época estival, el ganado se recupera rápidamente de la desnutrición invernal, aumenta la producción de leche en cabras, disminuye la incidencia de enfermedades, los animales aumentan de peso, están más fuertes, se les nota el pelo brillante: "*los animales se ponen lindos"; "la gordura les dura".* Asimismo, el consumo de algarroba durante el período estival, prepara al ganado para llegar a la época de escasez forrajera invernal en mejores condiciones nutricionales.

Antes de la explotación forestal del territorio, las familias cosechaban los frutos de los árboles para ser guardados como reserva alimenticia para la época invernal. Esta práctica social tiene un valor muy importante en un ecosistema con una concentración estacional estival de la productividad primaria de la vegetación, en un territorio sin posibilidades de implementar un sistema de *trashumancia* de los caprinos, tal como se hace en otras regiones del país. Pero este sistema se fue abandonado debido a la disminución del número de árboles por la explotación forestal comercial, los frecuentes incendios y la muerte de ejemplares por la difusión de plagas de insectos xilófagos como el taladrillo y otras enfermedades.

La masa foliar del monte alto es identificada por los productores como un aporte alimenticio de relevancia en el momento de senescencia: "*las cabras comen el hojaraje".* Este aporte comienza con las primeras heladas y se mantiene según las especies, hasta fines del invierno. Esto también constituye una ventaja desde la perspectiva de los productores, porque se escalona temporalmente el aprovechamiento del recurso. En el caso de los algarrobos, estos producen una pérdida de hojas al rebrotar hacia el final del invierno y el comienzo de la primavera, momento crítico en que la oferta forrajera general del ecosistema es la más baja del año, por lo que este recurso es especialmente apreciado por los campesinos. El tala en cambio, pierde la hoja cuando comienza el período de heladas, desde mediados de mayo y comienzos del invierno y es valorado porque es una especie relativamente abundante debido a que no ha sido explotada comercialmente por su escaso valor maderable y calorífico. En cuanto a la palatabilidad que presentan las diferentes especies, los productores se refieren a que los caprinos prefieren las hojas dulces y jugosas (de los algarrobos) a otras especies que son más amargas o secas.

b) La categoría *"Monte bajo"* incluye al arbustal que actualmente cubre el 35% del territorio y el renoval de los árboles. Las especies arbustivas incluidas son muy numerosas: tusca (*Acacia aroma*), espinillo (*Acacia caven*), mistol del zorro (*Castela coccinea*), chañar garabato (*Acacia praecox*), tintitaco (*Prosopis torquata*), atamisqui (*Cappans atamisquea*), piquillin (*Condalia microphylla*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), tala churqui (*Celtis pallida*), abriboca (*Maytenus spinosa*), poleo (*Lippia turbinata*), teatín o garabato negro

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(*Acacia fucartispina*), garabato hembra (*Mimosa detinens*), jarilla (*Larrea divaricata*), pichana (*Semma aphylla*), cachiyuyo o zampa *(Atriplex lampa).* Dentro de este monte bajo se consideran también las cactáceas (e.g. cardones, ucles y quimilos) pero con un valor forrajero muy secundario.

El monte bajo es caracterizado como "*monte tupido, denso, con mucho churqui, joven, cubierto, bravo, espinoso, de rehache"*. Provee actualmente la mayor biomasa y biodiversidad disponible para la alimentación de los rodeos caprinos. Ello se debe al proceso de arbustización que se sucedió a la extracción del estrato arbóreo en el territorio con motivo de la tala intensiva con fines comerciales. Las especies arbustivas y el renoval son especialmente valorados por los campesinos debido a su relativa abundancia, estacionalidad, diversidad y accesibilidad para los animales. Debido a que la altura de las especies no excede la altura de ramoneo de los caprinos, el animal puede consumir en forma directa la totalidad de la biomasa disponible: hojas, flores, frutos y ramas tiernas. El valor nutricional de las vainas de de lata, tusca y garabato son especialmente valoradas por los campesinos.

El aprovechamiento por parte de los animales del monte bajo se escalona según las distintas épocas del año y complementa el aporte más concentrado en frutos y hojas que realiza el monte alto. La mayor oferta forrajera se concentra en el período primavera-estival y disminuye a la salida del invierno y comienzo de la primavera. Ello obliga al ganado a ir ampliando progresivamente la superficie territorial de pastoreo con los consiguientes problemas de pérdidas, robos y predación de animales. En la época más crítica del bache forrajero, al comienzo de la primavera, son apreciadas las especies de rebrote temprano como el mistol del zorro o especies perennes como la zampa o el cachiyuyo, que se adaptan mejor a suelos más pobres, salitrosos o medanosos.

Para los campesinos la accesibilidad de las cabras al recurso forrajero del monte bajo se ve dificultada cuando presenta una estructura *"cerrado y espinoso",* llamado *"fachinal"*. Esta configuración impide que las cabras puedan transitar con comodidad y favorece que sus patas queden atrapadas entre las ramas espinosas cuando intentan alcanzar las hojas más altas de los arbustos, generando heridas de consideración y hasta la muerte. En este caso los productores prefieren que el monte esté más abierto aunque reconocen que son los mismos caprinos los que *"van abriendo el monte"* cuestión que no sucede con el ganado bovino. El monte bajo también fue afectado por la explotación forestal porque muchas especies sirvieron para elaborar "carbón mezcla" o para obtener postes y varillas. Las áreas de bosque especialmente empobrecidas se identifican por la dominancia de la jarilla, a la cual los campesinos le atribuyen escaso valor alimenticio y es además evaluada como una de las condiciones menos deseadas en términos de provisión de forraje. Incluso reconocen que son un indicador de áreas sobrepastoreadas por la presencia de sobrecarga animal.

A principios del siglo XXI se produce un proceso de relocalización de la actividad de cría bovina en la provincia de Córdoba que se desplaza hacia zonas marginales debido a la expansión del cultivo de soja. Ello provoca la creciente concentración de la tierra en el departamento Pocho y el aumento de las existencias ganaderas en pos de una actividad de cría más capital intensiva (Silvetti, 2012). Este cambio de estrategia en los productores bovinos del territorio implica no sólo limitar las áreas de pastoreo tradicionales a los caprinos, sino también eliminar el monte bajo porque dificulta implantar pasturas y restringe la carga de bovinos, acelerando la apropiación privada del forraje a una escala predial que excluye a los "no propietarios" (Silvetti et al. 2013).

c) La categoría *"pastos"* corresponde a las especies herbáceas nativas del Chaco Seco (e.g. *Gouinia spp., Triclhoris spp., Pappophorum spp., Setaria spp*, *Bouteloa aristidoides*). Lo llamativo para esta categoría es que, a diferencia de las dos categorías anteriores, los productores realizan una evaluación más a escala predial que territorial sobre su disponibilidad y productividad. Esto se debe a que el pasto es considerado un forraje principalmente orientado a la alimentación del ganado bovino más que al caprino. Refleja además cierta tendencia en las unidades domésticas campesinas con escasez de mano de obra familiar que buscan reemplazar los caprinos por bovinos para simplificar el manejo. Dentro de la variedad de pastos presentes, el más valorado por su valor alimenticio es el llamado "pasto raíz" (*Trichloris spp.)* por tratarse de un pasto plurianual, de rebrote temprano, especialmente importante para la alimentación de los animales. A diferencia de los bovinos que prefieren pasturas blandas y poco amargas, las cabras pueden aprovechar los pastos que son más amargos y duros. El pastoreo conjunto de caprinos y bovinos es considerado por algunos, como una situación complicada porque los ganaderos argumentan que el pisoteo y las deyecciones de los caprinos tienen efectos negativos sobre la calidad de las pasturas. Debido a que estos argumentos pueden utilizarse para limitar el pastoreo de las cabras en predios predominantemente ganaderos, los capricultores enfatizan la escasa preferencia que tienen los caprinos por consumir las herbáceas. "*La cabra busca la hoja del monte que es mejor forraje para ellas".* Para los capricultores es estratégico sostener un discurso en términos de aprovechamiento diferencial de los estratos vegetales por parte de bovinos y caprinos a fin de minimizar potenciales conflictos con productores que tienen el poder para restringir las áreas de pastoreo, principalmente a través del alambrado de los campos.

Conclusiones

La apropiación social de determinados recursos forrajeros del bosque nativo no sólo implica analizar las condiciones sociales de acceso material y gestión de los mismos en el marco de las estrategias históricas de supervivencia campesinas sino también las RS vinculadas que expresan sistemas de clasificación y valoración de los recursos y un posicionamiento político de los campesinos frente a los procesos territoriales y globales que van en contra sus intereses. Los campesinos expresan una valoración territorial de la oferta forrajera que provee el conjunto de los estratos vegetales del bosque nativo, pero en particular los que brinda la vegetación encuadrada en la categoría campesina "monte bajo" (arbustal), actualmente predominante en el territorio y principal recurso alimenticio para el ganado caprino. Estas representaciones guardan relación con el sistema de pastoreo extensivo que es la principal estrategia de apropiación campesina de los recursos forrajeros del territorio. Pero es la biodiversidad del bosque nativo lo que permite organizar un sistema de pastoreo extensivo sin límites prediales, con un aprovechamiento horizontal y vertical y de los estratos vegetales y escalonados en el tiempo. Esta mirada se contrapone a las representaciones empresariales que sostienen la necesidad de erradicar el arbustal del territorio para implantar pasturas y aumentar la productividad del ganado bovino.

Referencias bibliográficas

Altieri M, y C,Nicholss. (2000). Agroecología. PNUMA, México.

Bourdieu P. (1997). Razones Prácticas. Sobre la Teoría de la Acción, Editorial Anagrama, Barcelona.

Narotzky S. (2004). Antropología Económica. Ed. Melusina, Barcelona. España

Silvetti F. (2012). Trayectoria histórica de la territorialidad ganadera campesina en el oeste de la Provincia de Córdoba (Argentina). *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 9 (3): 333-367

Strauss A. y Corbin J. 1990. Basics of qualitative research: Grounded theory procederes and techniques, Stage, London: 28-31.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Silvetti F., Soto G., Cáceres D. Cabrol D. 2013. ¿Por qué la Legislación no Protege a los Bosques Nativos de Argentina? Conflictos Socioambientales y Políticas Públicas en la Provincia de Córdoba. *Mundo Agrario,* 13 (26).
Valles M. (1997). Técnicas Cualitativas de Investigación Social. Editorial Síntesis, Madrid, España.
Weiss R. (1994). Learning from strangers. The art and method of qualitative interview Studies, The Free Press, New York.

A5-199 Serviços ecossistêmicos: agricultores familiares e a multifuncionalidade da biodiversidade arbórea nativa na Serra dos Tapes (RS/Brasil)

Gustavo Crizel Gomes, bolsista CNPq/Embrapa Clima Temperado crizelgomes@gmail.com
João Carlos Costa Gomes, Embrapa Clima Temperado costa.gomes@embrapa.br
Rosa Lía Barbieri, Embrapa Clima Temperado lia.barbieri@embrapa.br
Carlos Alberto Medeiros, Embrapa Clima Temperado carlos.medeiros@embrapa.br

Resumen
Cada vez mais é reconhecida a importância que as árvores nativas representam para a sociedade, tanto na oferta de produtos quanto de serviços ecossistêmicos. O objetivo deste texto é abordar a percepção de agricultores familiares sobre a multifuncionalidade de espécies arbóreas nativas como prestadoras de serviços ecossistêmicos que contribuem para a sustentabilidade dos agroecossistemas na Serra dos Tapes/RS, Brasil. Foram analisadas 115 espécies sob a perspectiva de quatro agricultores selecionados por seu notório saber sobre o agroecossistema e a composição florística local. 54 espécies foram citadas por pelo menos dois dos entrevistados, comprovando seu conhecimento sobre a importância da cobertura florestal para a apicultura e a meliponicultura, para a fauna, para a recuperação de áreas degradadas e preservação de áreas protegidas.
Palavras-chave: etnobotânica; biodiversidade; conhecimento tradicional; recursos genéticos.

Abstract
It is increasingly recognized the importance of native trees to society, both in the supply of products as ecosystem services. The aim of this paper is to address the perception of family farmers on the multifunctionality of native tree species as ecosystem service providers that contribute to the sustainability of agroecosystems in the Serra dos Tapes/RS, Brazil. We analyzed 115 species from the perspective of four farmers selected for his remarkable knowledge on the agroecosystem and the local floristic composition. Respondents (at least two) cited 54 species, proving their knowledge of the importance of forest cover for beekeeping, for wildlife, for the recovery of degraded areas and preservation of protected areas.
Keywords: ethnobotany; biodiversity; traditional knowledge; genetic resources.

Introducción

A identificação de espécies da biodiversidade local e o reconhecimento de seus usos e potencialidades é uma estratégia importante no processo de apropriação da natureza por grupos sociais. Nesse aspecto as árvores têm papel fundamental pela madeira (Almeida, 2000) e por muitos outros produtos e serviços por elas oferecidos (Oliveira Junior; Cabreira, 2011), alguns de crescente relevância nas discussões e estratégias relacionadas com “desenvolvimento” e “sustentabilidade” (Martinez et al., 2013; Wolff; Gomes, 2015). Um destes temas é o reconhecimento do papel que as árvores nativas representam na oferta de serviços ecossistêmicos (Andrade; Romeiro, 2009). Na literatura sobre benefícios de espécies florestais é mais comum encontrar o conceito "serviços ecossistêmicos", podendo ser identificado como serviços ambientais ou ecológicos. Normalmente (como nesta pesquisa)os três termos são usados para designar os mesmos processos, embora alguns autores façam ressalvas e apontem diferenças entre estas definições (Whately; Hercowitz, 2008; Tôsto; Pereira; Mangabeira, 2012). Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a percepção de agricultores familiares sobre a multifuncionalidade de espécies

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

arbóreas nativas na Serra dos Tapes, como prestadores de serviços ecossistêmicos que contribuem para a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Metodologia

O trabalho foi realizado na Serra dos Tapes que abriga remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, vegetação altamente ameaçada no estado do Rio Grande do Sul e que outrora cobria praticamente toda essa região (Teixeira et al., 1986).Trabalhos recentes apontam o relevante papel dos agricultores familiares na preservação e qualificação da biodiversidade da região (Martinez et al., 2013; Reichert; Gomes, 2013; Barbieri et al., 2014). Foram resgatados conhecimentos locais associados à biodiversidade arbórea nativa, relacionando-os com serviços ecossistêmicos, utilizando técnicas de pesquisa participativa com o uso de um roteiro para a aplicação de entrevistas semi-estruturadas. O critério usado para a escolha dos entrevistados foi a eleição não aleatória para entrevistas intencionais com quatro agricultores familiaresde base ecológica, de reconhecido saber sobre o agroecossistema e a flora arbórea regional e seus usos. Para garantir a correta identificação das espécies foi utilizada documentação fotográfica de autoria própria e exsicata de 115 espécies, apresentadas em ordem alfabética de famílias e espécies, levantadas por Gomes (2014). Quanto à identificação das espécies animais, houve a citação de seus nomes populares pelos entrevistados, que as relacionaram com as espécies arbóreas (frugivoria/dispersão para aves e mamíferos e visitação/polinização por insetos). Num segundo momento foi feita a “re-identificação” com auxílio de fotografias (de autoria própria) e de guias de campo ilustrados (Azpiroz, 2012; Belton, 2004; Weber et. al. 2013; Gonçalves et. al. 2014). Para identificação das espécies arbóreas foi feita a pergunta: esta espécie presta algum serviço ambiental específico como alimento e abrigo para espécies da fauna, manutenção de barrancas, nascentes, ou outros? Foram incluídas nos resultados aquelas espécies e serviços ecossistêmicos citadas por pelo menos dois dos quatro entrevistados.

Resultados y discusiones

Em relação aos serviços ecossistêmicos, foram citadas 41 espécies como importantes para a alimentação da fauna (mamíferos e aves), sendo 20 citadas por dois agricultores e 21 citadas por três ou quatro. Entre as aves beneficiadas, segundo os agricultores, estão jacu (*Penelope obscura*), jacutinga (*Ortalis squamata*), gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) Tucano-toco (*R. toco*), pomba-picuí (*Columbina picui*), pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), pombinha-juriti (*Leptotila verreauxi*), pombão-carijó (*Patagioena spicazuro*),saíra (*Tangara preciosa*), periquito (*Pyrrhura frontalis*), caturrita (*Myiopsitta monachus*), calandra (*Mimus saturninus*), sabiá-de-coleira (*Turdus albicollis*), sabiá-poca (*T. amaurochalinus*), sabiá-laranjeira (*T. rufiventris*), papa-laranja (*Pipraeidea bonariensis*) e papagaio-charão (*Amazona pretrei*). Dentre os mamíferos beneficiados, segundo as observações dos agricultores, estão o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a paca (*Cuniculus paca*), o gambá (*Didelphis albiventris*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e ouriço (*Sphiggurus vilosus*). Também foram citados o peixe jundiá (*Rhamdia quelen*) e "morcego" (ordem Chiroptera).

Quanto as espécies importantes para os polinizadores, foram citadas 23 árvores benéficas para abelhas (Apidae), incluindo as nativas (Meliponinae) e vespas (Vespidae), além de melíferas. Nove foram citadas como importantes para abelhas e vespas nativas. Os himenópteros citados nas entrevistas foram: abelha-européia-africanizada (*Apis melífera*); abelhas nativas sem ferrão (Apidae-meliponinae): Irapuá (*Trigona spinipes*), tibuna (*Scaptotrigona bipunctata*), miruim (*Plebeia* sp.), mamangavas (*Bombus* spp.) e vespas (Vespidae): camoatin (*Polybia scutellaris*) e lixiguana (*Brachygastra lecheguana*). Cabe

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ainda destacar duas espécies, aroeira-preta (*Lithraea brasiliensis*) e tarumã-branco (*Vitex megapotamica*) citadas por três entrevistados tanto como melíferas como para alimentação da fauna. Outras espécies foram citadas para outros serviços ecossistêmicos, como "segurar barrancas e encostas": sarandi (*Terminalia australis*), quebra-foice (*Calliandra tweedie*), corticeira (*Erythrina crista-galli*), salso (*Salix humboldtiana*) e mata-olho (*Pouteria salicifolia*). Houve grande confluência na percepção dos agricultores em termos de formas de reconhecimento, aspectos morfológicos, formas de uso, relevância como prestadoras de serviços ambientais e de preservação da cultura e constam da bibliografia (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2010).

Lista de espécies citadas por pelo menos dois agricultores e fauna a elas relacionada.

FAMÍLIA *espécie*	**Nome comum**	**Animais/serviços relacionados**
ADOXACEAE		
1Sambucus australis Cham. e Schlecht.	Sabugueiro	Sabiás (todos), melífera
ANACARDIACEAE		
*2 Lithraea brasiliensis*March	Aroeira preta	Periquito, melífera
3 Schinus molle L.	Aroeira piriquita	Periquito, melífera
4 Schinus polygamus (Cav.) Cabr.	Molho	Melífera
5 Schinus terebinthifolius March V.	Aroeira mansa	Sabiás (todos), saíra
ANNONACEAE		
6Annona rugulosa Schlecht.	Araticum	Periquito, gralha azul
7Annona sylvatica (St. Hil.) Mart.	Araticum rugoso	Paca, gambá
ARAUCARIACEAE		
8 Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze.	Araucária	Gralha-azul, caturrita, paca
ARECACEAE		
9Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glass.	Gerivá	Ema, gambá, sorro, jacu, jacutinga, abelhas nativas
ASTERACEAE		
10Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.	Cambará	Melífera
CANNABACEAE		
11Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Taleira	Jacu, jacutinga
12 Trema micrantha (L.) Blume.	Pau de vaca	Calandra, sabiá, saíra
EBENACEAE		
13Diospyros inconstans Jacq.	Mariapreta	Jacu, jacutinga
ERYTHROXYLACEAE		
14Erythroxylum argentinum O. E. Schulz.	Cocão	Abelhas nativas
ESCALLONIACEAE		
15Escallonia bifida Link e Otto.	Cana de pito	Melífera, abelhas nativas
EUPHORBIACEAE		
16Manihot grahamii Hook.	Mandioca brava	Melífera
17Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. E Downs.	Branquilho	Pomba-picuí, pomba-de-bando pombinha-juriti melífera
FABACEAE		
18Bauhinia forficata Link.	Pata de vaca	Melífera abelhas nativas
19Calliandra tweedie	Quebra-foice	Abelhas nativas
20Senna corymbosa	Fedegoso	Abelhas nativas
LAMIACEAE		
21Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke.	Tarumã branco	Jacu, jacutinga melífera
LAURACEAE		
22Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez.	Canela merda	Melífera
23Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela sebo	Periquito
MALVACEAE		
24Luehea divaricata Mart. eZucc.	Açoita cavalo	Melífera

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FAMÍLIA *espécie*	Nome comum	Animais/serviços relacionados
MELASTOMATACEAE		
25Miconia hiemalis A.St.-Hil. e Naudin ex Naudin.	Falsa pixirica	Melífera abelhas nativas
MELIACEAE		
26Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana	Jacu, jacutinga, tucanos
MORACEAE		
27 Ficus cestrifolia Schott.	Figueira folha fina	Sabiá, caturrita
28 Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	Figueira folha larga	Morcego, gambá, paca
29Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw e Boer	Chincho	Jacu, jacutinga
MYRTACEAE		
30Acca sellowiana (O.Berg) Burret	Goiaba do campo	Saíra, gambá, tatu,
31Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg	Murta	Papagaio charão, piriquito, jacu, jacutinga
32Campomanesia xanthocarpa O.Berg	Guabiroba	Tatu, gambá, graxaim, ouriço, jacu, jacutinga, gralha melífera
33*Eugenia involucrata* DC.	Cereja do rio grande	Jjacu, jacutinga, tatu
34*Eugenia uniflora* L.	Pitanga	Tatu, gambá, peixes melífera abelhas nativas
35*Eugenia uruguayensis* Cambess.	Cambuí	Melífera
36*Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand.	Guabijú	Jacu, jacutinga
37*Myrrhinium atropurpureum* Schott	Pau ferro	"Passarinhos"
38*Psidium cattleianum* Sabine	Araçá	Jacu, tatu
PODOCARPACEAE		
39*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.	Pinheiro manso	"Pássaros"…
PRIMULACEAE		
40*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.	Capororoca branca	Jacu, jacutinga, sabiá,
41*Myrsineum bellata* Mart.	Capororoca	Sabiá, periquito, jacu, jacutinga
RHAMNACEAE		
42*Scutia buxifolia* Reissek.	Coronilha	Ouriço, melífera
QUILLAJACEAE		
43Quillaja *brasiliensis (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.*	Timbaúva	Melífera
RUTACEAE		
44*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.	Coentrilho	Melífera
45*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Teta de cadela	Melífera, Abelhas nativas
46*Banara parviflora* (A. Gray) Benth.	Guaçatunga, pau rachador	Melífera
SALICACEAE		
47*Casearia decandra* Jacq.	Guaçatumba	Melífera
48*Casearia sylvestris* Sw	Bugrinho	Sairas, papa-laranja
SAPINDACEAE		
49*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. e A. Juss.)	Chale-chale	Jacu, jacutinga, sabiá, gralha, Saíra
50*Cupania vernalis Cambess. Radlk.*	Camboatá	Sabiás, jundiá
51*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Camboatá branco	Melífera
SAPOTACEAE		
52*Chrysophyllum marginatum* (Hook. e Arn.) Radlk.	Carne de vaca	Melífera
SOLANACEAE		
53*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	Espora de galo	Periquito
VERBENACEAE		
54*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke	Tarumã de espinho	Jacu, jacutinga, gralha, pombão carijó, tucano, piriquito

Conclusiones

Os agricultores familiares são detentores de profundos conhecimentos sobre características, usos e funcionalidades das espécies arbóreas nativas da Serra dos Tapes. Estes

conhecimentos permitem identificar com clareza e objetividade serviços ecossistêmicos relacionados com espécies da fauna, além de outros relacionados à preservação de Áreas de Preservação permanente e de Reserva Legal (proteção de barrancas, encostas e nascentes). A observação sobre o conhecimento dos agricultores em relação às características, formas de uso e funcionalidades das espécies oferece muitos indicativos a serem usados em programas de recuperação e adequação ambiental, selecionando espécies adequadas à recuperação de áreas degradadas, preservação de áreas protegidas, qualificação de sistemas de produção, entre outros. Isto permite afirmar com ênfase que o objetivo do trabalho foi alcançado.

Referencias bibliográficas

Almeida D S de (2000) Recuperação ambiental da mata atlântica. Ilhéus: Editus. 130 p.

Andrade DC Romeiro AR (2009) Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para discussão. IE/UNICAMP. N. 155, fve. 45p guía de identificación. Pressur, Nueva Helvecia, Uruguay. ICAMP

Barbieri RL Gomes JCC Alercia A Padulosi S (2014) Agricultural Biodiversity in Southern Brazil: Integrating Efforts for Conservation and Use of Neglected and Underutilized Species. Sustainability, 6(2), 741-757.

Belton W (2004) Aves silvestres do Rio Grande do Sul. 4 .ed. atual. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2004. 175p.,105 il. (Publicações avulsas FZB, 6).

Carvalho PER (2010) Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; colombo: Embrapa Florestas, 2010. v. 4. 644 p.

Gomes GC (2014) As árvores nativas e o saber local como contribuição à sustentabilidade de agroecossistemas familiares na Serra dos Tapes, RS. 2014. 352p. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Familiar). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

Gonçalves GL Quintela FM Freitas TRO (2014) Mamíferos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Mamíferos RS.

Lorenzi H (1992) Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum. 352 p.

Martinez E Lima AC Casalinho H Silva D Winckel T (2013) Serviços Ambientais ofertados por diferentes agroecossistemas de base familiar no Território Zona Sul do RS. Cadernos de Agroecologia, V. 8, No. 2.

Oliveira Júnior CJF Cabreira PP (2011) Espécies multiusos e sistemas agroflorestais na Mata Atlântica Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol6, No. 2.

Reichert L Gomes JCC (2013) A produção agroecológica como estratégia de segurança e soberania alimentar na agricultura familiar. Cadernos de Agroecologia, V. 8, No. 2.

Teixeira, MB Coura Neto AB Pastore U Rangel Filho ALR (1986) Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: Levantamento de recursos naturais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, v. 33, p. 541-632.

Tôsto SG Pereira LC Mangabeira JAdeC (2012). Serviços ecossistêmicos e Serviços ambientais: conceitos e importância. http://www.ecodebate.com.br/2012/12/13/servicos-ecossistemicos-e-servicos-ambientais-conceitos-e-importancia-artigo-de-sergio-gomes-tosto-lauro-charlet-pereira-e-joao-alfredo-de-c-mangabeira/

Weber MM Roman C Cáceres NC (2013) Mamíferos do Rio Grande do Sul. Santa Maria: Ed. UFSM. 554p.

Whately M Hercowitz M (2008) Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental. 119p.

Wolff LF Gomes JCC (2015) Beekeeping and Agroecological Systems for Endogenous Sustainable Development, Agroecology and Sustainable Food Systems.39:4, 416-435.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-200 Evaluación de granos agrícolas para la elaboración artesanal de inoculo de *ganoderma lucidum.*

Juliana Vázquez Jiménez[1], Omar Romero-Arenas[1], Issac Tello Salgado[2], José A., Rivera Tapia[3], Héctor Bernal Mendoza[4]

[1] Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP); [2] Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Morelos;[3] Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias-BUAP; [4] Ingenieria Agroindustrial, *Campus* Acatzingo-BUAP.

Resumen

Los hongos son organismos que se encuentran en todos los biomas y sobre los más variados sustratos. Se estima que se conoce 5% del total de los hongos existentes en el planeta y que están involucrados en la desintegración de la materia orgánica, procesos industriales de fermentación, producción comercial de alimentos y medicamentos, así mismo, en los sistemas agroforestales. Dentro de los hongos medicinales se encuentra, *Ganoderma lucidum* que ocupa los primeros lugares en China, dado que se lo utiliza para elaboración de productos artesanales, con fines curativos. Este hongo presenta una gran demanda en el mercado internacional y no existe un sistema de cultivo que brinde las condiciones óptimas para su producción. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características organolépticas del inoculo de *Ganoderma lucidum* en 60 días de producción, con sustratos a base de maíz quebrado, grano de trigo y olote de maíz en diferentes proporciones. Los resultados mostraron que la mejor adición de sustrato, es el grano de trigo; pero el tratamiento a base de maíz quebrado y olote de maíz (parte central de la mazorca una vez que ha perdido los granos) confiere un buen desarrollo en la estimación de la biomasa, aportando un 100 % de colonización con agradable aroma y nula contaminación, mostrando que es posible su empleo para la producción de *Ganoderma lucidum* a nivel artesanal.

Palabras clave: cepas nativas de *Ganoderma* spp; sustrato de fabricación casera; biomasa fúngica; producción de hongos medicinales.

Abstract

Fungi are organisms present on all biomes in a wide variety of substrates. It is estimated that 5% of all existing fungi are known and they are involved in organic disintegration, industrial fermetation processes, comercial production in food and medicine, on the same way in agroforestry systems. Among medicinal mushrooms is, *Ganoderma lucidum* which occupies first place in China, since it is used for making handicrafts, for medicinal purposes. This fungus has a high demand and not there is a culture system that provides the optimum conditions for production. The aim of this study was to evaluate the organoleptic characteristics of inoculum of *Ganoderma lucidum* in 60 days of production in substrates based to cracked corn, wheat grain and corn cob in different proportions. The results showed that the best addition of substrate, is the grain of wheat; but the treatment with cracked corn and corn cob, he developed a good estimate of biomass, providing 100% of colonization with pleasant aroma and no pollution, showing that it is possible to use this substrate for the production of *Ganoderma lucidum* at the artisanal level.

Keywords: native strains of *Ganoderma* spp, substrate homemade, fungal biomass, production of medicinal mushrooms.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Introducción

El cultivo de hongos comestibles es un ejemplo claro del desarrollo sustentable, ya que en esta actividad las fases del crecimiento de los hongos se mantiene en armonía con la naturaleza, y con los productores, brindando desarrollo a pequeñas poblaciones que se ocupan de su cultivo), además de requerir poca cantidad de agua en cortos períodos de tiempo en comparación con otros productos alimenticios. El material de desecho resultante del cultivo de hongos comestibles puede ser usado para lombricomposta, proporcionando beneficios adicionales para los sistemas familiares de producción (Romero, 2010).

Existe evidencia de que a partir del consumo regular de algunos tipos de hongos o de sus componentes biológicos activos se puede lograr un tratamiento benéfico para muchas de las enfermedades que padece la población mundial. Entre los hongos medicinales de mayor interés se encuentra *Ganoderma lucidum*, conocido comúnmente en Japón con el nombre de "Reishi" (Lakhanpal y Monika, 2005). Debido a sus comprobados efectos como estimulador del sistema inmunológico y a su actividad anticancerígena (Chen *et al*., 2006; Marin *et al*., 2003; Paterson, 2006), existe una tendencia en el mercado por una eficiente producción de cuerpos fructíferos, donde el éxito depende en gran medida a las fuentes de nutrientes, su composición y un adecuado balance en relación carbono-nitrógeno (C/N) (Tang y Zhong, 2002: Chang *et al*., 2006; Fang y Zhong, 2002). Sin embargo, no se ha estudiado la factibilidad de utilizar residuos agrícolas comunes, para un óptimo crecimiento de la biomasa del hongo en la producción de inóculo.

El cultivo artificial del cuerpo fructífero de *Ganoderma* en substratos sólidos fue llevado a cabo exitosamente en 1970 por Y. Naoi (Mizuno, 1997) y, los procesos se desarrollaron rápidamente desde entonces. Los métodos artificiales de cultivo involucran típicamente cinco etapas: 1) elaboración del inóculo, 2) siembra, 3) formación del primordio, 4) desarrollo del cuerpo fructífero y 5) cosecha (Chen y Yu, 1999; Stamets, 1993). En términos básicos, el inóculo es distribuido en el sustrato estéril, e incubado hasta que el micelio coloniza este sustrato. Después de esto, se disminuyen la temperatura y los altos niveles de dióxido de carbono hasta la formación del carpóforo. Una vez que se tiene el largo del cuerpo fructífero deseado es cosechado. El ciclo de cultivo desde la elaboración del inóculo hasta la obtención del carpóforo varia de 90 a 120 días (Stamets, 1993), dependiendo de los métodos de cultivo utilizados. En este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el % de colonización en el sustrato a base de trigo más maíz quebrado y olote de maíz en diferentes niveles de inclusión para la producción artesanal de inoculo de *Ganoderma lucidum*.

Metodología

El trabajo experimental se realizara en las Instalaciones del Centro de Agroecología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Cepas y Sustratos

Se estudió la cepa de *Ganoderma lucidum*, proveniente del Centro de México y, donada por el laboratorio de micología del centro de Investigaciones biológicas de la Universidad del Estado de Morelos, conservada en un medio compuesto de agar papa y dextrosa (PDA) marca Bioxon a temperatura ambiente.

Preparación de la Cepas nativas de Ganoderma spp

5 cajas de Petri se inocularon con rodajas de 5 mm diámetro del medio de cultivo PDA previamente colonizado con la cepa nativas de Ganoderma *lucidum* bajo condiciones asépticas. Fueron incubadas a 25°C por 10 días.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Preparación de la Semilla Madre (MASTERS)
La Semilla Madre, se preparara utilizando semilla de trigo (*Triticum aestivum* L.) y maíz (*Zea mays* L.), el procedimiento consistió en hervir 3000 g de trigo y 2000 g de maíz durante 20 minutos en 5 L de agua, se dejara reposar durante 30 minutos. A continuación se escurrieron en una charola de plástico con capacidad de 10 K durante 60 min, esta parte es crítica; su ejecución correcta evita semillas demasiado secas o muy húmedas que afectarán el crecimiento micelial, posteriormente se le adicionaron las cantidades de 15 g de cal y 15 g de yeso y se homogenizaran junto con el trigo y el maíz para alcanzar un pH neutro. Después se colocaron 500 g de mezcla en frascos con capacidad de 1000 mL y se esterilizaron durante 60 minutos a 121°C. Después de 24 hrs, se procedió a la inoculación con agar colonizado de *Ganoderma* y se incubó a temperatura ambiente durante 25 días.

Preparación de semilla artesanal
Los granos de trigo, de maíz y el olote triturado serán usados para la producción de semilla secundaria o artesanal. El procedimiento consistió en hervir 40 K de trigo, 40 K de maíz quebrado e hidratar 20 K de olote de maíz durante 20 minutos,. A continuación se escurrieron se le adicionaran cantidades de 250 g de cal y 650 g de yeso, se homogenizaron junto con el trigo, el maíz y el olote para alcanzar un pH neutro. Después se elaboraron las mezclas a evaluar como se indica en la tabla 1, Cuando las bolsas se enfriaron (24 hrs después), se procedió a la inoculación con 50 g de la semilla madre (MASTERS) y se incubaron a temperatura ambiente durante 20 días.

TABLA 1. Tratamientos evaluados, así como su respectiva descripción y código para su identificación.

Tratamiento	**Descripción**			Total formulación (%)
	Grano de trigo (g)	Grano de maíz (g)	Olote de maíz (g)	
Testigo 1	1000			100
Testigo 2		1000		100
Tratamiento 3	500	500		100
Tratamiento 4		500	500	100
Tratamiento 5	500		500	100

Análisis de Datos
Los datos obtenidos de las áreas de crecimiento micelial en cada uno de los sustratos, fueron analizados con el método de estimación de la biomas; consiste en asignar diferentes valores a escala (Tabla 2) y determinar la calidad del inoculo al final de 60 días de incubación. Para determinar las diferencias significativas en los valores promedio de cada uno de los experimentos anteriores, se realizó una prueba de rangos múltiples de Tukey con ayuda del programa de Computo SPSS para Windows.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 2. Características organolépticas evaluadas en la producción de inoculo de *Ganoderma lucidum.*

% de colonización y Micelio aéreo		Olor		Color		Textura		% Laqueado		% Contaminación	
Abundante	4	Agradable	4	Blanco	4	Algodonosa	4	Si	4	Si	4
Regular	3	Rancio	3	Gris	3	Lanosa	3				
Escaso	2	Desagradable	2	Verde	2	Aterciopelada	2	No	0	No	0
Nulo	1	Muy desagradable	1	Negro	1	S/C*	1				

*S/C= Sin crecimiento.
Laqueado= Presencia de color cobre brillante.

Resultados y discusiones

La producción de inoculo de la cepa de *Ganoderma lucidum*, se efectuó de acuerdo a la metodología descrita anteriormente y duró entre 60 días en las diferentes formulaciones; desde la siembra del micelio en cajas de Petri, hasta la obtención del inoculo. En la figura 1 se puede observar que el tratamiento a base de grano de trigo obtuvo mejores características organoléptica, con un abundante micélio, olor agradable, color blanco y textura algodonosa, además no presento problemas de contaminación.

El tratamiento a base de maíz quebrado y grano de trigo no presenta diferencias significativas en cuanto al grupo testigo y puede ser utilizado para la elaboración de inoculo, sin embargo el olote combinado con el maíz quebrado presenta unas características adecuadas y pueden ser considerado como un inoculo de buena calidad. El tratamiento a base de grano de trigo y olote presenta los características organoléptica menos consideradas para la obtención de calidad del inoculo de *Ganoderma lucidum* (Tabla 3).

TABLA 3. Caracterización de los diferentes granos para la producción de inoculo de *Ganoderma lucidum*.

Tratamientos	% de colonización		Micelio aéreo		Olor		Color		Textura		% Laqueado		% Contaminación	
T1	100	a	90	ba	100	a	100	a	95	a	0	a	0	a
T2	100	a	100	a	100	a	100	a	70	b	0	a	0	a
T3	100	a	75	b	100	a	100	a	100	a	0	a	0	a
T4	100	a	50	c	100	a	100	a	50	c	0	a	0	a
T5	25	b	0	d	50	b	50	b	25	d	0	a	0	a

Conclusiones

La fórmula experimental T3 y T4 puede ser considerada como sustrato alternativo para la producción artesanal de inoculo de *Ganoderma lucidum*, utilizando un residuos agrícola

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

como lo es el olote de maíz y que demostró tener una buena calidad en sus características organoléptica en 60 días de producción.

Referencias bibliográficas

Chang, MY., Tsai, GJ., Houng, JY. 2006. Optimization of the médium composition for the submerged culture of Ganoderma lucidum by Taguchi array desing and steepest ascent method. Enzyme and Microbial Technology. 38: 407-414.

Chen, RY., y Yu, DQ. 1999. Studies on the triterpenoid constituents of the spores of Ganoderma lucidum (Curt. Fr.) P. Karst. (Aphyllophoromycetidae). International Journal of Medicinal Mushrooms 1: 147-152.

Chen, X., Hu, ZX., Yang, M., Huang, Y., Gao, W., Tang, S., Chan, X., Dai, J., Ye, P., Ho, W., Yang, Y., Zhu, y Zhou, S. 2006. Monitoring of immune responses to a herbal immuno-modulator in patients whit advanced colorectal cáncer. International Immunopharmacology. 6: 499-508.

Fang, QH., Zhong, JJ. 2002. Submerged fermentation of higher fungus Ganoderma lucidum for production of valuable bioactive metabolites-ganoderic acid and polysaccharide. Biochemical Engineering Journal. 10:61-65.

Lakhanpal, TN., y Monika, R. 2005. Medicinal and nutraceutical genetic resources of mushrooms. Plant Genetic Resources. 31:288-303.

Marin, B., Jozica, H., Irena, Z., Branka, W., Damjan, H., Bojana, B., y Pohleven, F. 2003. Submerged cultivation of Ganoderma lucidum biomass and immunostimulatory effects of fungal polysacharides. Journal of Biotechnology. 103:77-86.

Mizuno, T. 1997. Studies of bioactive substances and medical effects of the Ganoderma lucidum, in Recent Progress in Ganoderma lucidum Research, Kim, B.K., Moon, C.K., and Kim, T.S., Eds., Pharmaceutical Society of Korea, Seoul. 69-89.

Paterson, R. 2006. Ganoderma a therapeutic fungal biofactory. Phytochemistry. 67:1985-2001.

Stamets, P. 1993. Ganoderma lucidum (Wm, Curtis: Fries) Karsten. In: Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms (ed. P. Stamets). Ten Speed Press, Berkeley, CA. pp. 355-369.

Tang, YJ., Zhong, JJ. 2002. Fed-batch fermentation of Ganoderma lucidum for hyperproduction of polysaccharide and ganoderic acid. Enzyme and Microbial Technology. 31:20-28.

Romero-Arenas, O. 2010. Producción de Pleurotus spp., mediante el aprovechamiento de subproductos agrícolas y generación de autoempleo en el municipio de Tetela de Ocampo-Puebla.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-217 Ingredientes transgênicos em rações para aquicultura.

Desieli Gomes de Amorin, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, desieli.amorin@gmail.com,;
Maude Regina Borba, UFFS, maude.borba@uffs.edu.br;
José Simões Nunes, UFFS, Simoesjn@hotmail.com; Eliane Remor, UFFS, eremor@gmail.com ;
Betina Muelbert, (UFFS), betina.muelbert@uffs.edu.br

Resumo
O sistema de produção agroecológico integrado com a piscicultura traz inúmeros benefícios para a agricultura familiar e camponesa. No entanto, a alimentação dos peixes com ração comercial pode comprometer o processo, devido a utilização de ingredientes derivados de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Objetivou-se neste trabalho analisar a utilização de ingredientes provenientes de OGMs na fabricação de rações para aquicultura em países com expressiva produção aquícola. O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, documental e envio de questionários às fábricas do Brasil, Chile, Noruega e China. Apesar da baixa taxa de respostas, foi possível realizar um diagnóstico de fábricas de rações nesses países, verificado-se que apenas a Noruega produz ração livre de OGMs. Constatou-se que um dos entraves em sistemas agroecológicos e orgânicos seria a alimentação dos peixes, em razão da grande presença de transgênicos em rações comerciais para aquicultura.
Palavras-chave: segurança alimentar; organismos geneticamente modificados; piscicultura.

Abstract
The integration of fish farming in agro-ecological production system provides benefits in peasant farming. However, feeding fish with commercial diets can compromise the process mainly because of the use of genetically modified ingredients. This study aimed to analyze the existence of genetically modified ingredients in aquafeed industry in Brazil, Chile, Norway, China. The study was conducted by descriptive analysis using literature and documental review and questionnaires. Despite the low response rate, it was possible to make a diagnosis of aquafeed manufacturers in these countries and verified that only Norway produces aquafeed free of GMOs. It was found, as well, difficulties related to the supply of fish food in agro-ecological and organic systems, because of the widespread presence of GMOs in commercial aquaculture feed..
Keywords: food safety; genetically modified organisms; fish culture.

Introdução

A aquicultura, que se diferencia da pesca por se tratar da produção de organismos aquáticos, é uma atividade que vem crescendo mundialmente. O componente animal é essencial para a produção agroecológica, por sua integração no manejo produtivo, possibilitando a diversificação, contribuindo para segurança alimentar e geração de renda das famílias. Porém, existe dificuldade em se encontrar insumos para a produção orgânica e agroecológica, dentre eles grãos e rações livres de OGM (PLANAPO, 2013). O sistema agroecológico preconiza a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no manejo e desenho do agroecossistema (GLIESSMAN, 2000).A transgenia, por se tratar de uma técnica de manipulação genética, não é permitida neste sistema, que pressupõe o uso de variedades crioulas, orgânicas ou convencionais.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Inúmeros estudos, em muitos casos controversos, foram desenvolvidos sobre produtos e alimentos à base OGMs tanto para o consumo humano como animal. Smith (2009) destaca pesquisas sobre os riscos potenciais conhecidos dos alimentos geneticamente modificados. Também questiona a forma como as pesquisas são realizadas. Aponta que, na maior parte das vezes, a própria empresa que conduz a pesquisa e garante a segurança da nova tecnologia. Um estudo conduzido por Zdziarski e colaboradores (2014) demonstrou lacunas na realização de pesquisas e concluiu que há falta de evidência para provar que as culturas são seguras para a alimentação humana e animal.

Estudos realizados em ecossistemas fluviais no Canadá encontraram altos níveis de contaminação de genes Bt (*Bacillus thuringiensis*) presentes no milho transgênico, em brânquias, glândulas digestivas e gônadas de moluscos (BRAVO, 2011).

Assim como em alimentos industrializados a base de soja e milho para consumo humano, as rações para animais utilizam nas suas composições ingredientes derivados de OGMs. No entanto, não se aplicam aos animais criados com alimentos geneticamente modificados as regras para rotulagem de alimentos transgênicos, que permitem ao consumidor saber o que está ingerindo. A população não tem conhecimento quando o produto de origem animal provém de cultivo em que os animais foram criados com rações preparadas com ingredientes geneticamente modificados. Neste contexto, faz-se necessário fornecer informações e ampliar a participação da comunidade na discussão sobre o uso de OGMs nas rações disponíveis no mercado para a aquicultura. O objetivo deste estudo foi analisar a utilização de ingredientes provenientes de OGMs na fabricação de rações em países com expressiva produção na aquicultura.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2014 a abril de 2015 por meio de análise descritiva, utilizando ampla pesquisa bibliográfica, documental na internet, além de 59 questionários e contato com 15 técnicos da área de aquicultura.

No intuito de delimitar o estudo, os países escolhidos foram Brasil, Chile, Noruega e China por suas expressivas produções em aquicultura. Para a identificação das fábricas de rações existentes no Brasil foi realizada busca no Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (Sindirações) e pesquisa pela internet. Já para as fábricas de rações do Chile, Noruega, China e Estados Unidos, realizou-se busca nas bases de dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e de Associações Internacionais de Aquicultura. Também foi feito contato com técnicos das áreas de produção de ração e de aquicultura, tanto no Brasil como no exterior.

Para diagnóstico da situação das rações, foi elaborado um questionário *on line*, com questões abertas e fechadas, por meio do *Google Drive*, utilizando a ferramenta formulário. O mesmo foi encaminhado por correio eletrônico para 39 fábricas de ração no Brasil, seis no Chile, cinco na Noruega e nove na China. No caso das empresas que não responderam, foram realizadas outras três tentativas de contato pelo correio eletrônico, bem como por telefone no caso do Brasil. Em função da representatividade no mercado, consideraram-se apenas fábricas de rações para piscicultura e carcinicultura, não abrangendo peixes ornamentais e rãs.

O questionário, elaborado em português, espanhol e inglês, consistiu de perguntas relativas aos dados da empresa; a utilização de ingredientes geneticamente modificados na fabricação de rações; a presença de rotulagem na embalagem identificando a utilização de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

transgênicos; a origem dos ingredientes e o destino da ração. Os dados obtidos foram sistematizados em planilhas, analisados e discutidos. Buscou-se também informações, referentes à situação atual dos OGMs nos países que participaram da pesquisa.

Resultados e discussão

Das 39 fábricas de ração para aquicultura identificada no Brasil, apenas nove responderam o questionário e todas afirmaram que produzem ração com ingredientes geneticamente modificados (soja e milho). O total de ração produzido por elas corresponde a 20% da produção nacional, em torno de 113 mil toneladas por ano. Quatro empresas afirmaram exportarem para o Paraguai, Uruguai, África, Ásia, Estados Unidos e Europa. As nove afirmaram utilizarem no rótulo da embalagem a identificação de que a ração possui ingredientes geneticamente modificados. Essa identificação segue o decreto federal 4.680/2003.

Em relação as seis fábricas de ração no Chile, cinco na Noruega e nove na China foram obtidas apenas duas respostas das fábricas do Chile, três respostas da Noruega e nenhuma da China.

Segundo levantamento recente realizado (FAO, 2014), em um ranking mundial de produção da piscicultura e carcinicultura no ano 2012, a China está em primeiro lugar com 28 milhões t, Noruega com 1,32 milhão t, Chile com 818 mil t, Brasil com 686 mil t e os EUA com 252 mil t. Esses dados refletem diretamente no montante de ração, pois quanto maior a produção desses organismos aquáticos, maior será a necessidade da fabricação de ração.

A produção de ração para aquicultura na China em 2012 foi de 18,2 milhões t (IFIF, 2014), porém, apesar das três tentativas, não foi possível obter resposta de nenhuma empresa deste país asiático. O Chile é um país com grande produção de salmão exigindo assim, altas quantidades de rações. Obteve-se apenas duas respostas deste país. Uma respondeu que não era possível fornecer informações referentes à fabricação de ração e a outra informou a produção anual média de 400 mil toneladas e que dentre os ingredientes utilizados na fabricação há presença de OGMs. Como o Chile e a Noruega tem grande produção de salmão, algumas empresas de ração presentes em um país também estão presentes no outro.

Das cinco fábricas de ração contatadas na Noruega, três responderam e são as mesmas presentes no Chile. Estas empresas têm produção de ração exclusiva para a aquicultura (HERNÁNDEZ, 2014) e afirmaram não utilizar ingredientes geneticamente modificados na fabricação de ração para organismos aquáticos. Atualmente neste país foi suspensa a autorização que permitia o uso de ingredientes geneticamente modificados na fabricação de ração para a aquicultura (SANDEN, 2014).

Diferente do Brasil, o Chile ainda não apresenta de forma definida uma rotulagem para os alimentos que possuem ingredientes transgênicos (GALLARDO, 2013) e não aderiu ao

Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, que trata, entre outros, do princípio da precaução. Este princípio estabelece que não deve ser permitido o uso na produção industrial de OGMs antes que sejam comprovados serem inofensivos a saúde e meio ambiente.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

No continente Europeu os OGMs dividem opiniões na sociedade e também na regulamentação dos países em aceitarem seus cultivos e comercialização. A resistência aos OGMs na Europa fez com que a empresa multinacional Monsanto retirasse todos os pedidos de autorização para o cultivo de novos transgênicos (MARIUZZO, 2014). Segundo esta autora, atualmente somente o milho geneticamente modificado resistente a insetos (milho Bt) tem autorização para cultivo em solo europeu. A Europa é também o continente que mais importa grãos no mundo. Produz apenas 7% da demanda de soja do continente, sendo que o restante é importado principalmente do Brasil e Argentina (MARIUZO, 2014).

Segundo Ornsrud (2014), na Noruega rações com ingredientes transgênicos podiam ser utilizadas na alimentação para peixes, porém, alguns fabricantes, mesmo com essa liberação, optaram em não produzir com ingrediente geneticamente modificados. Sanden (2014) relata que desde 2008 as autoridades de segurança alimentar do país autorizaram quatro produtores a utilizarem rações geneticamente modificadas. No entanto, esta liberação foi suspensa e não está sendo mais permitido o uso de ingredientes geneticamente modificados em rações para peixes.

A China iniciou o cultivo de OGMs em 1990, com o plantio de fumo e posteriormente foram cultivados soja, algodão, milho e canola. Atualmente tem uma área de aproximadamente 4,5 milhões de hectares com cultivos geneticamente modificados de algodão, tomate, álamo, papaia e pimentão (JAMES, 2013). Este autor destaca ainda que no ano de 2013 cerca de 7,5 milhões de pequenos agricultores chineses cultivaram algodão geneticamente modificado, totalizando uma área de 4,2 milhões de hectares. O Brasil é o segundo maior produtor de transgênicos (40,3 milhões de hectares com soja, milho e algodão), ficando atrás apenas dos Estados Unidos, que tem uma área de 70,1 milhões de hectares cultivada com soja, milho, algodão, canola, abóbora, papaia, alfafa e beterraba (JAMES, 2013).

No Brasil, para a produção orgânica e agroecológica de organismos aquáticos, a Instrução Normativa 28/2011 (BRASIL, 2011) indica que deve ser fornecida alimentação orgânica proveniente da própria unidade de produção ou de outra em sistema orgânico, sendo permitida a utilização de alimentos não orgânicos, na proporção da ingestão diária de até 20%. A China, que é a líder mundial em produção aquícola orgânica, restringe em 5% da matéria seca o máximo de alimento convencional diário permitido, podendo chegar a 20% no caso de indisponibilidade comprovada de alimento biológico (CHINA, 2005). Já a União Europeia menciona em sua regulamentação que a partir de 2015 não é mais permitido o uso de alimentos convencionais na aquicultura orgânica (UE, 2014). Assim como no Brasil, as regulamentações para a aquicultura orgânica chinesa e da UE deixam claro que não é permitido a utilização de OGM na alimentação animal. Não há registro de produção orgânica certificada de peixes no Brasil (MUELBERT et al., 2013). No estado do Paraná houve uma iniciativa de produção de tilápia seguindo princípios agroecológicos, que finalizou em 2008, porém, não foi possível obter mais informações sobre este projeto. Para a implementação desta atividade percebe-se que há um grande desafio a ser vencido, já que as rações orgânicas teriam que ser fabricadas pelo produtor, pois atualmente não existe no mercado nacional este tipo de ração. Adicionalmente, as rações comerciais convencionais produzidas no país contêm milho e soja transgênicos, refletindo a dificuldade ainda maior para o agricultor que tiver interesse na produção orgânica.

Conclusões

Foi possível realizar um diagnóstico das fábricas de rações nos quatro países propostos de maneira parcial, uma vez que apenas 23% das empresas responderam ao questionário. Os

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

dados levantados demonstram que dentre os países pesquisados, somente na Noruega é produzida ração para organismos aquáticos livre de ingredientes transgênicos.

A pesquisa on-line facilita o contato, tem alcance internacional, baixo custo e economiza tempo, no entanto, tem desvantagens como a baixa taxa de resposta. A agroecologia e a produção orgânica combatem o uso de OGM, tornando imprescindível pesquisas de técnicas ou de processos que busquem alternativas na alimentação animal. O Núcleo de Estudos em Aquicultura com enfoque agroecológico (AquaNea) da Universidade Federal da Fronteira Sul está se desafiando a pensar a produção da piscicultura considerando os princípios da Agroecologia e em suas pesquisas têm elaborado rações orgânicas na busca de adequar a alimentação dos peixes com insumos da própria unidade de produção.

Agradecimentos
Ao CNPq, Edital n. 81/2013 que permitiu a criação do AquaNea.

Referencias bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa Interministerial MAPA/MPA nº 28/2011. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao.htm>. Acesso em: 7 set. 2014.

CHINA. The National Standard of the People's Republic of China. GB/T 19630.1. Organic Products. Part 1: Production. 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl. > Acesso em: 20 mar. 2015.

IFIF - International Feed Industry Federation. Annual report 2012/2013. Disponível em:<http://www.ifif.org/pages/t/Global+feed+production> . Acesso em: 20 mar. 2015.

FAO, Food and Agriculture Organazation. The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. Disponível em:<http://www.fao.org/fishery/sofia/en> . Acesso em: 20 mar. 2015.

James, C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013 - ISAAA Brief. Athaca, NY, Disponível em: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary/>. Acesso em: 1 dez. 2014.

Gallardo, V. S. Consideraciones científicas en torno al ingreso de alimentostransgénicos en Chile. Disponível em: < http://pt.scribd.com/doc/106459956/valentina-subiabre-consideraciones-cientificas-en-torno-al-ingreso-de-alimentos-transgenicos-en-chile> Acesso em: 05 dez. 2014.

Gliessman, S. R., Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre-RS: Editora da UFRGS, 2000.

Mariuzzo, P. Transgênicos dividem o continente Europeu. Ciência e Cultura. v. 66, 1: 14 – 16, 2014. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v66n1/a07v66n1.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2014.

Muelbert, B., Borba, M.; Amorin, D. Certificação orgânica para piscicultura na agricultura familiar camponesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 8, 2013, Porto Alegre.

PLANAPO – Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília: Min. Desenvolvimento Agrário. 2013. Disponível em:< http://www.mda.gov.br/planapo/>. Acesso em: 12 dez. 2014.

Sanden, M. Aquatic feed – Norway [mensagem pessoal] Mensagem recebida por <Monica.Sanden@nifes.no> em 05 novembro 2014.

SINDIRAÇÕES - Setor de Alimentação Animal. Boletim informativo do setor. Dez. 2014. Disponível em: < http://sindiracoes.org.br/produtos-e-servicos>. Acesso em: 11 mar. 2015.

Smith, J. M. Roleta Genética. 1º Ed. São Paulo: Ética da Terra, 2009, p. 305.

UE- Jornal oficial da União Europeia. Regulation 1358/2014. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv:OJ.L.2014.365.01.0097.01. POR>. Acesso em: 13 abr 2015

Zdziarski, I. M; Edwards, J.W; Carman, J. A. Culturas Geneticamente Modificadas podem prejudicar o do trato digestivo de ratos: uma revisão crítica. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25244705> Acesso em: 30 out. 2014.

A5-238 “En busca de estrategias para la seguridad alimentaria en comunidades Totonacas en el norte de Veracruz, México”.

Mirna Ambrosio Montoya[1], Evodia Silva Rivera[2], Jesús Trejo[3]

[1] ISEC Universidad de Córdoba, España; [2] Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana; [3] Instituto Nacional de Antropología e Historia Tajín.

Resumen

El estudio se realiza en comunidades de etnia Totonaca, San Antonio Ojital y San Lorenzo Tajín, en el mpio. Papantla de Olarte, Veracruz, México. Dichas comunidades han hecho frente a las adversidades de tipo social como el desplazamiento de su territorio y la disminución de tierras para el cultivo de sus alimentos. Con la hipótesis de que a través de los años han desarrollado adaptaciones en la producción y acceso a los alimentos, se plantea el objetivo de identificar estrategias de adaptación empleadas en los sistemas productivos e identificar los cambios desarrollados para la producción de alimento. A través de metodología participativa se realizó un diagnóstico socioeconómico-ecológico. En conclusión, se plantea la necesidad de profundizar en reflexiones críticas, promover la participación, la resistencia a los impactos locales y globales y estimular la formulación de alternativas prácticas desde la base campesina.

Palabras-clave: Totonaco; alimentación; diagnóstico.

Abstract

The study is conducted in ethnic communities Totonac, San Antonio and San Lorenzo Ojital Tajin in mpio. Papantla, Veracruz, Mexico. These communities have faced adversity social type as the displacement of its territory and declining land for growing food. With the hypothesis that through the years have developed adaptations in production and access to food, in order to identify adaptation strategies employed in production systems and identify changes developed for food production arises. Through participatory methodology socio-economic-ecological diagnosis was made. In conclusion, there is a need to deepen critical reflection, promote participation, resistance to local and global impacts and encourage the development of alternative practices from the peasant base.

Key words: Totonaco; food; diagnosis.

Introducción

Actualmente en México, gran parte del territorio está sufriendo el deterioro biocultural, no solo por los conflictos al interior de la sociedad, sino debido a las amenazas, expropiaciones forzadas por parte de proyectos mineros de capital extranjero y la presión que ejerce el sistema de comercio de los alimentos a nivel mundial. Sin embargo, existen otro tipo de factores por el cual los indígenas han sido desplazados de sus tierras. Tal es el caso de los motivados por el establecimiento de esquemas regulatorios de protección de áreas naturales protegidas y del patrimonio arqueológico, En éste último poco se ha discutido y es muy importante analizarlo. El presente estudio retoma dicha problemática, en particular enfocándose a estudiar los procesos de cambio experimentados por los pobladores de lo que en la actualidad es la zona de monumentos arqueológicos El Tajín, sitio de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El estudio conlleva un enfoque de investigación participativa. Se busca conocer las diversas estrategias desarrollados por los totonacos frente al cambio ambiental, social, político y económico. La transformación de grandes extensiones del territorio, el desplazamiento de

familias del entorno rural al urbano, y la consecuente pérdida de tierras para cultivo, son algunos de los últimos eventos que los han llevado a resistir y adaptarse a condiciones socio-políticas y ambientales diferentes. Se estudiará la memoria biocultural, entendiéndola como aquella que resulta de la relación entre lo biológico y lo cultural, y que permite recordar eventos del pasado. La memoria biocultural es la fuente sustancial, impostergable e insustituible de toda conciencia social y ecológica (Toledo y Bassols, 2008). La teoría de género es otra herramienta teórica central en el estudio, que permitirá presentar un marco más integral en los temas de seguridad y soberanía alimentaria en las familias totonacas, particularmente aquellas que habitan en los límites del polígono del área de conservación de los monumentos arqueológicos de la zona de monumentos arqueológicos El Tajín.

Se estudiarán los roles femenino y masculino dentro de la seguridad y soberanía alimentaria, tomando como ejes el cultivo de alimentos, la distribución y comercialización, y la transformación y preparación de las comidas para el cuidado de la familia, es decir en el sistema alimentario. Se identificaran las estrategias pasadas y actuales que las familias han empleado y desarrollado para tener acceso a alimentos, así como en la manera en que se han adaptado los campesinos a nuevas necesidades de subsistencia (Siliprandi y Zuluaga, 2014). Se analizaran los sistemas tradicionales de producción y su evolución en los últimos años en las comunidades de estudio.

La seguridad alimentaria es la forma en como los gobiernos buscan abatir el problema del hambre (FAO, 2014). Para autores como Rosset (2013), Altieri y Toledo (2011), en esta construcción teórica subyace la visión capitalista en donde los alimentos son considerados mercancía. Por otro lado, la soberanía alimentaria es un concepto holístico en el que se incluye la producción sostenible, la distribución, transformación, comercialización, elección y preparación de la dieta de las familias (familias (Altieri y Nicholls, 2012). El presente trabajo se analizará desde la perspectiva de los roles femenino y masculino dentro del sistema alimentario y en el marco de la agroecología, por ser una ciencia transdisciplinaria e integradora.

Metodología

El presente estudio se realiza en comunidades de la etnia Totonaca que habitan en los límites del polígono de conservación de la zona arqueológica El Tajín, la cual está ubicada en las coordenadas 97° 22´ 39´´ de longitud oeste y 20° 28´ 35´´ de latitud norte, en el municipio de Papantla de Olarte, en el norte del Estado de Veracruz, entre las estribaciones de la Sierra Madre Oriental y en el Golfo de México, a 14 kilómetros de distancia de la cabecera municipal Papantla (Informe OT, 2008).

La ciudad prehispánica El Tajín, se encuentra ubicada en el área de confluencia de tres municipios: Papantla, Coatzintla y Poza Rica. Los fechamientos realizados en la zona arqueológica distinguen varios períodos desde el año 100 aC, hasta el 1200 dC y ubican su apogeo entre los años 600 y 900 de la era, con variaciones menores de interpretación según las diversas propuestas académicas (García Payón, 1971). Aunque no se sabe a ciencia cierta quienes habitaron y construyeron la ciudad de El Tajín, algunos autores proponen que fueron los Totonacos, mientras que otros se pronuncian por una filiación Huasteca (Programa de Manejo, 2001). De acuerdo con estos mismos autores, El Tajín decayó hacia el año 1200 de la era, tal vez por invasiones de otros grupos o porque dejó de operar el

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

corredor del golfo como centro rector, poco a poco la ciudad fue cediendo su lugar a las selvas, las cuales cubrieron plazas, pirámides y calzadas, quedando solamente habitantes dispersos, los que continuaron manteniendo la cultura tradicional que aún hoy tiene significativa influencia en la región. A la llegada de los españoles la población ya era escasa y dispersa, y el asentamiento más importante era Papantla. Durante la época colonial la región sufrió el impacto de la dominación española, por lo que hubo un colapso poblacional en la gran urbe de Papantla, que fue sometida a los repartimientos y encomiendas, y poco a poco se estableció la población mestiza, con lo que las comunidades indígenas establecieron relaciones interétnicas (Informe OT, 2008).

En el siglo XIX, los pueblos indígenas recibieron el embate del liberalismo que pugnaba por acabar con las tierras comunales e implantar la propiedad privada sobre éstas, así se impuso la lotificación individual en los terrenos comunales comprendidos en el predio llamado Ojital y Potrero, que es el que actualmente ocupan las comunidades y la zona arqueológica de El Tajín. Las tierras fueron repartidas de manera privada entre la población indígena dispersa y algunos predios apropiados por particulares, funcionarios gubernamentales y compañías petroleras. La revolución no alteró este sistema de propiedad individual con la creación y reparto de tierra a los ejidos de la región, por lo que Ojital y Potrero permanecieron como tierras privadas, lo que las dejó expuestas a la voracidad del mercado y el acaparamiento que vendrían a imperar en el siglo XX. Sin embargo, un proceso económico de la era industrial vendría a modificar radicalmente a la región, la explotación de los ricos yacimientos petroleros de la zona, proceso que hasta la fecha sigue siendo determinante en la vida regional y directa o indirectamente ha venido influyendo en la zona arqueológica y a sus habitantes contemporáneos. El contexto natural ha sido modificado por la forma en que se dio el desarrollo económico en esta región norte del estado de Veracruz. Tres han sido los momentos históricos en los que ha habido cambios en la distribución de la población, el primero se asocia a la ruta comercial que vincula al centro del país con el principal puerto en el Golfo de México desde la época colonial. El segundo se debe a la explotación petrolera, (son tres los centros productivos de la industria petrolera: Poza Rica, Papantla y Tuxpan); y el tercero a los repartos agrarios en el siglo XX (Informe OT, 2008).

En la zona declarada de monumentos arqueológicos El Tajín, se encuentran asentadas cuatro comunidades, que se originaron de las dos comunidades Potrero y Ojital, estas son El Tajín, San Lorenzo Tajín, San Antonio Ojital y Nuevo Ojital (Imagen 1). En dichas comunidades se pueden observar tres tipos de patrones de asentamiento de la población, así tenemos que en las comunidades San Lorenzo Tajín, San Antonio Ojital y Nuevo Ojital la población se encuentra dispersa, y El Tajin presenta un patrón de asentamiento concentrado y con dos barrios El Palmar y La Ceiba (informe OT, 2008). Dos de estas comunidades han sido elegidas para llevar a cabo el presente estudio, en dichas comunidades se observa que aún conservan el manejo tradicional de sus tierras de cultivo, el cual se describe como un sistema agroforestal, dada la fisonomía que los cultivos dan al paisaje.

Con el objetivo de identificar la estrategia de adaptación empleada por los pobladores de esta región, que cuenta con un legado sobre el manejo agroecológico en los sistemas productivos, para el intercambio económico y para atender las necesidades de alimentación, se busca documentar los sistemas tradicionales de producción, así como los cambios que han desarrollado las comunidades para resistir a los impactos sociales, económicos y ecológicos en su territorio. A manera de diagnóstico, se realizaron recorridos por la zona de estudio, a partir de mayo de 2014. Se llevó a cabo una investigación bibliográfica y en septiembre se aplicaron entrevistas a informantes clave, que conocen y han trabajado por varios años en la región y en las comunidades de interés. A partir de enero del 2015 se llevó

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

a cabo un diagnóstico socioeconómico ambiental a través de encuestas por núcleo familiar e incluyendo información personal de cada uno de los integrantes de la familia. Se realizaron visitas a las parcelas y a los huertos de traspatio. A continuación se presentan resultados del diagnóstico.

Resultados y discusiones

Como resultado de la primera fase de investigación en campo y de la investigación bibliográfica, se obtuvieron los siguientes datos:

El sistema socio-ecológico en las comunidades estudiadas ha sido artificializado, debido a las actividades humanas en el territorio, como parte del proceso de globalización. Lo anterior ha provocado la simplificación de las estructuras y la alteración de los procesos naturales en la sucesión ecológica, como consecuencia se tiene pérdida de la biodiversidad y de la cultura de manejo tradicional de los agroecosistemas.

La migración de la población joven en busca de alternativas económicas es uno de los factores que están provocando el abandono de las tierras y de los cultivos tradicionales, por lo que hay una pérdida de conocimientos tradicionales. Se observa que hay una falta de relevos generacionales por lo que los conocimientos guardados por los ancianos corren el riesgo de perderse, sobre todo el saber campesino y la herencia cultural totonaca están en peligro de desaparecer. Aunado a esto, el problema de tenencia de la tierra es un factor que impacta en la migración de hombres jóvenes que al no tener tierras de cultivo, o tener tierras sin contar con título de propiedad, les impide acceder a los programas de gobierno y se ven en la necesidad de salir de las comunidades.

El 70 % de los encuestados cultivan en promedio una hectárea de tierra, en la cual cosechan maíz, plátano, pimienta y cítricos. Pocas personas tienen acceso a más extensiones de tierra, son las que pueden diversificar sus cultivos, sin embargo no cuentan con suficiente mano de obra para trabajar sus tierras.

Durante la entrevista realizada a Don Tomás Hernández de la Cruz, considerado una de las personas de más edad en la comunidad de San Lorenzo Tajín, comentó: *"…los pocos hombres que quedan en la comunidad y se dedican al campo ya no siembran de manera tradicional debido a que no hay suficiente mano de obra, por lo que recurren a herbicidas y pesticidas químicos...solo que esos químicos no dejan crecer los quelites, los tomates, chiles y calabazas, cosas que antes se encontraban en la milpa"*. Al preguntar si aún utilizan semillas criollas respondió que sí, dijo *"solo hay uno que otro avecindado que trae semillas híbridas y las siembra en los terrenos que les prestan para sembrar"*. Los avecindados son personas que llegaron de fuera como trabajadores de los ranchos ganaderos, cuyos dueños viven en las ciudades cercanas.

La mayor parte de las personas que contestaron la encuesta socio-económico-ambiental, coincidieron en las respuestas con respecto a la forma de trabajar sus cultivos. Por otro lado, la situación económica no les permite utilizar agroquímicos ni fertilizantes sintéticos de manera frecuente. Por lo menos una vez han aplicado en sus cultivos, todos hicieron referencia a que ya no hay quien trabaje en el campo y solos no podrían hacer el manejo tradicional. Esto deja claro que se ha perdido la tradición del trabajo colectivo y solidario de sembrar y cosechar.

En cuanto a los huertos de traspatio, las mujeres coinciden al señalar que no se plantan alimentos cerca de casa por falta de conocimiento. Otras dicen que porque no tienen suficiente espacio. Se observó que las mujeres jóvenes son las que desconocen sobre los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cultivos de traspatio. Las mujeres mayores comentaron que antes ellas sembraban y cosechaban de sus patios, para consumo y comercialización.

Marta, Subagente Municipal de San Antonio Ojital, comenta que las mujeres han sido clave para sacar adelante a sus familias, se han organizado para comercializar frutas y alimentos tradicionales elaborados por ellas en la zona arqueológica. Sin embargo, poco es producido por ellas, ya que la mayoría sale a comprar la fruta a los mercados de las ciudades Poza Rica y Papantla. Guadalupe, una de las mujeres de edad más avanzada (82 años) en la comunidad de San Lorenzo Tajín, comentó: *"…al enviudar pelee lo que por derecho le correspondía a mis hijos, así que me dieron un pedazo de tierra para vivir y ahí cultivaba de todo un poco, que servía para darle de comer a mis hijos y un poco lo vendía en la comunidad y en el mercado de Papantla…ahora las jóvenes prefieren salir a trabajar a la ciudad, allá compran las frutas y verduras que comen, ya no cosechan, ya no siembran en sus patios… ya hay poco espacio para sembrar porque ya hay más gente en la comunidad*".

Conclusiones

Con los resultados preliminares que se presentan en este documento, tenemos un panorama, a partir del cual profundizaremos en las reflexiones críticas, promoveremos la participación, la resistencia a los impactos globales y locales; y estimularemos la formulación de alternativas prácticas, desde la base campesina. El proyecto continuará en las comunidades de estudio por dos años más, ya que es necesario no solo conocer las experiencias de un pueblo indígena y su tejido social local, sino participar en la transformación socioecológica que les permita mantenerse y resistir los embates externos de las políticas sociales, agrarias, de tenencia de la tierra y de otros factores de impacto.

Agradecimientos

A las personas de San Lorenzo Tajin y San Antonio Ojital por compartir sus vivencias y reflexiones. Al INAH Tajín por las atenciones brindadas durante mi estancia en el campo, al Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana por permitirme ser parte del equipo de investigación en el proyecto "Recuperación del Sistema Agroforestal y el desarrollo sustentable en el Totonacapan"

Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. and V. M. Toledo. 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty, and empowering peasants. Journal of Peasant Studies 38(3):567-612.

Altieri, M. y C. Nicholls. 2012. Agroecología: Única esperanza para la Soberanía Alimentaria y la Resiliencia Socioecológica. Agroecología 7 (2): 65-83, 2012.

FAO. 2014. Panorama de Seguridad Alimentaria y Nutricional de America Latina y El Caribe. Objetivos de Desarrollo del Milenio: Región cumplió la meta del hambre.

García Payón, J. 1971. Archeology of Central Veracruz, in Handbook of Middle American Indians XI: 505-542 (R. Wauchope ed.) University of Texas Press, Austin United States of America.

Informe OT, 2008. Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Zona de monumentos Arqueológicos de El Tajín. Informe de actividades 2008, Centro de Veracruz del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Proyecto Integral Tajín.

Siliprandi, E. y Zuluaga, G.P. 2014. Género, Agroecología y Soberanía Alimentaria. Perspectivas ecofeministas. Icaria Editorial. Perspectivas Agroecológicas. Barcelona, España.

Rosset, P. M. y Martínez-Torres M. 2013. La Vía Campesina y Agroecología. En L.V. Campesina, El libro abierto de la Vía Campesina: celebrando 20 años de luchas y esperanza.

Toledo, V. M. & N. Barrera-Bassols. 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Perspectivas Agroecológicas 3. Junta de Andalucía. Icaria & Editorial. Barcelona, España. 230 pp.

A5-243 Conocimiento y conservación de semillas agrícolas originarias cultivadas por familias campesinas en el Salado Centro, Santiago del Estero.

Garcia, P.; Bravo, S.

- garciapatricia4200@gmail.com / sjbravo@unse.edu.ar

Resumen
Se analizó el agroecosistema de familias de 7 comunidades de la central campesina “Cachi Mayu Centro” de Santiago del Estero, durante los años 2010-2013. Utilizando un diseño exploratorio-descriptivo, se indagó sobre el componente semilla: su procedencia, manejo y frecuencia entre los participantes, quienes compartieron material filogenético y conocimientos. Para la determinación botánica de especies se llevaron adelante estudios en laboratorio y se recurrió a fuentes secundarias de información. Los resultados muestran que se conservan 13 especies agrícolas originarias con 25 variedades de maíces, cucurbitáceas y leguminosas, representando un sistema vivo de semillas, que se caracteriza también por formas de almacenamiento y selección específicos. Sin embargo, la intensidad de uso agrícola varía significativamente entre las comunidades, y en las últimas décadas se perdieron 9 especies con 20 variedades, afectando directamente la cultura alimentaria de las familias.
Palabras-clave: etnobotánica; soberanía alimentaria; erosión genética.

Abstract
In this paper we give a brief account of the results of an analysis of the agro-ecosystem practiced by peasant families in seven communities of the «Central Campesina Cachi Mayu Centro», a peasant organization in Santiago del Estero (Argentina). The field work was done in 2010-2013. Applying an exploratory-descriptive design we studied the seed-component of the agro-ecosystem, recording the provenance of the seeds, the management applied to them and their respective frequency among the participants, who shared with us their plant genetic material and their knowledge. The botanical determination of the species relied on laboratory studies and secondary sources. Results show that in the study area 13 agricultural species, including 25 varieties of maize, cucurbits and beans, are preserved in a living system of seeds, also characterized by particular storage and selection techniques. However, the intensity of agricultural practices varies significantly across the communities; moreover, in the past decades 9 species including 20 agricultural varieties were lost, with a direct impact on the food culture of the peasant families.
Keywords: ethnobotany; food sovereignty; genetic erosion.

Introducción

En este trabajo se presenta una descripción de las semillas agrícolas originarias que se conservan en familias campesinas del centro-este de Santiago del Estero, la denominación de “originarias” que se otorga a las semillas surge del marcado sentido de pertenencia que expresan los campesinos con respecto a ellas. Ancestralmente la mayoría de las familias cultivaba una diversidad de especies de maíces asociados a otras tantas especies de curbitáceas y algunas leguminosas, cuyos frutos constituyen aún hoy uno de los aportes más significativos para su alimentación. No obstante, estos bienes agrícolas han experimentado una progresiva erosión como resultado de factores ambientales (sequías) y sociales (desmontes, provisión de semillas de especies exóticas). Lo que pone en riesgo la

provisión de alimentos y la agrobiodiversidad local. En algunos casos se han identificado relictos donde se cultivan especies que se han perdido en el resto de las comunidades.
A los fines de la conservación de los recursos fitogenéticos resulta de interés identificar las especies y variedades largamente probadas por las comunidades a escala local; corroborar su identidad botánica, determinar su procedencia e identificar aquellas que se perdieron. Otro aspecto clave es reconocer los procesos de selección artesanal, los usos y métodos de almacenamiento. La investigación pretende aportar al conocimiento y recuperación de especies agrícolas originarias cultivadas en la región, como un elemento fundamental de la soberanía alimentaria de sus comunidades campesinas.

Metodologia
El área de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Santiago del Estero, dentro de la Región Chaqueña Occidental de Argentina. El clima es semiárido estacional. Las 7 comunidades campesinas estudiadas: Alejito, Ampa, Tiun Punco, Taruy, Piruas Bajada, Taco Atun y Canal Melero se distribuyen en los departamentos Sarmiento, Juan Felipe Ibarra y Taboada, en las márgenes del Río Salado. Estas comunidades se encuentran organizadas en la Central Campesina "Cachi Mayu Centro". Todas las familias manejan el mismo sistema productivo múltiple, presentan similares necesidades estructurales y situaciones semejantes respecto a la tenencia de la tierra (la mayoría son poseedoras ancestrales en diferentes instancias de regularización dominial).

Diseño de investigación:
Exploratorio-descriptivo, con un abordaje combinado cualitativo y cuantitativo. Se realizaron entrevistas de sondeo y consultas grupales a delegados/as de la Central Campesina (Samaja, 1993). Se encuestaron a 43 informantes calificados, seleccionados por mantener efectivo el cultivo de especies agrícolas originarias en sus cercos. Se realizaron 12 entrevistas en profundidad a "personas claves", reconocidas como las que tienen mayores saberes sobre el cultivo. Con estas personas se efectuaron observaciones participantes y diálogo de saberes en sus "cercos": superficie de siembra. El material biológico aportado por las familias fue identificado mediante claves (Parodi, 1987; Cámara Hernández, 2012; Ambroseti, s/f) y consultas a especialistas. Se estudiaron caracteres exomorfológicos de las semillas (forma, superficie, tamaño y color) y en casos que fue necesario, de plántulas. Los ensayos de germinación se realizaron según reglas ISTA (International Seed Testing Association, 1996). Una vez identificadas las especies y sus variedades se elaboraron listados por cada comunidad y se determinaron las siguientes variables:

- *promedio de conservación por comunidad* a partir del porcentaje de especies que mantiene bajo cultivo cada familia, respecto al número total de especies.
- *frecuencia relativa de las especies y sus variedades* en el área de estudio y en el interior de cada comunidad, obtenida mediante la relación entre el número de familias encuestadas que las conservan y número de familias encuestadas que las han perdido.
- *intensidad de la actividad agrícola de las comunidades*, mediante la relación entre el número de familias que mantienen el cerco bajo producción y el número total de familias que componen la comunidad.

Resultados y discusiones
Los resultados indican que 13 especies agrícolas con 25 variedades originarias se encuentran bajo cultivo en las comunidades estudiadas y participan directamente de la alimentación y la provisión de materiales de uso doméstico (forraje para animales y otros usos) para las familias campesinas. Los géneros *Zea* (Figura 1 A), *Cucurbita* (Figura 1 B),

Citrullus (Figura 1 C) y *Cucumis* (Figura 1 D) son los más diversos en cuanto al número de especies y variedades que las familias mantienen en sus cercos. Los géneros *Sorgum, Convolvulus, Phaseolus* y *Arachis* cuentan con un número reducido de especies.

Se registró la pérdida de 20 variedades correspondientes a 9 especies. Esto incluye 8 variedades de *Zea mays*, entre las cuales las familias manifiestan especial interés por recuperar los del tipo *pishinga*. El género *Cucumis* ha perdido 3 variedades de tamaño pequeño, 2 de ellas (*C. melo* var. *dudaim*) eran destinadas a aromatizar prendas y espacios de la vivienda. Existían 3 variedades del género *Triticum* y 3 variedades de *Phaseolus vulgaris* reconocidas como valiosas por los encuestados. Entre las variedades perdidas se hallan 2 cucurbitáceas de uso doméstico pero no comestibles de los géneros *Luffa* y *Lagenaria* y una especie que estaba muy difundida en Taco Atun, el *Crocus sativus*, (azafrán) utilizada como condimento.

La intensidad de uso agrícola varía entre las comunidades (Tabla 1). También varía notablemente la frecuencia con que las especies agrícolas originarias se encuentran representadas entre las 43 familias del Salado Centro que mantienen sus cercos bajo producción (Figura 2). No se presenta aquí el análisis a nivel de variedades, que sí se encuentra en el trabajo completo; pero vale destacar que en algunas especies con elevada frecuencia existen variedades muy poco representadas: *Zea mays* var. *amilácea* e *identata*, por ejemplo, se encuentran en muy baja frecuencia.

FIGURA 1. Muestras de frutos de algunos cultivos agrícolas bajo producción. A. *Zea mays* var. *amilácea* tipo amarillo (maíz capia amarillo), B. *Cucúrbita máxima* var. *zipinka* (zapallo zipinqui), C. *Citrullus vulgaris* var. colorada (sandía uauila), D- *Cucumis melo* var. con tajada (melón criollo con tajada)

Procedencia, selección y almacenamiento de semillas:
El 80% de especies y/o variedades que conservan las familias campesinas encuestadas, provienen de semillas heredadas de sus ancestros, un 16% proviene de intercambios con vecinos o parientes y un 4% han sido reintroducidas por organismos estatales (INTA, Agencias de Desarrollo).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Conservación de especies por comunidades campesinas del Salado Centro.

Comunidad	Número de especies y variedades presentes en la comunidad	Porcentaje Promedio de conservación de especies		Intensidad uso agrícola
		X	D.E.	
Taruy	19	50 %	0.17	0.72
Piruas Bajada	8	34 %	0.10	0.55
Alejito	7	31 %	0.06	0.5
Ampa	5	27%	0.16	0.25
Tiun Punco	4	23%	0.10	0.04
Canal Melero	17	36%	0.18	0.24
Taco Atun	15	53%	0.05	0.17

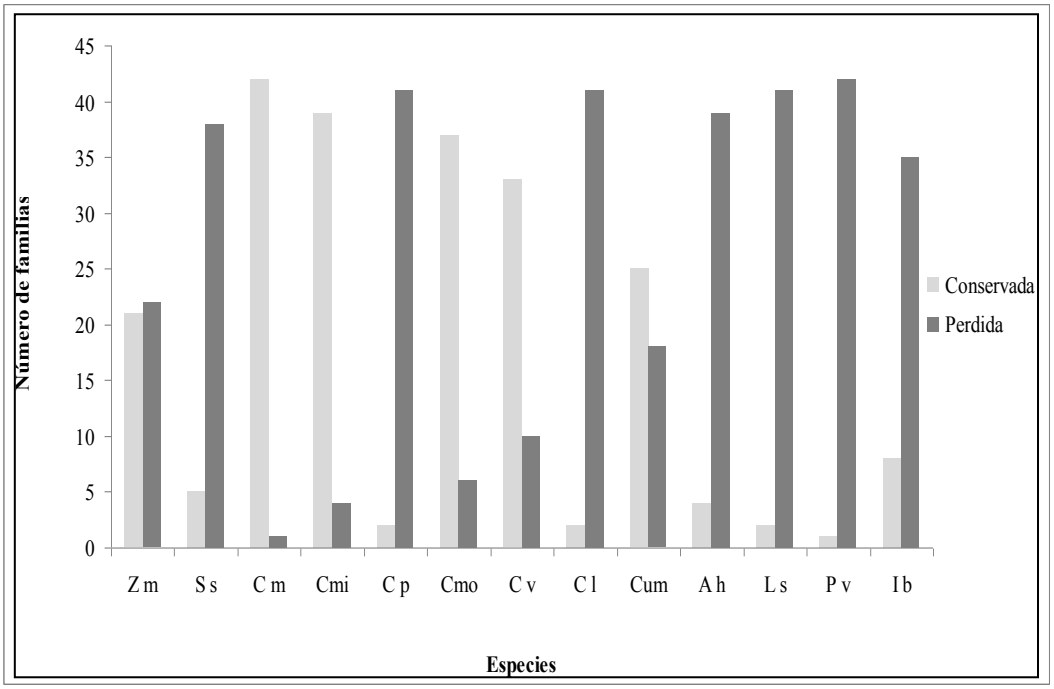


FIGURA 2. Frecuencia de conservación de especies por familias en el territorio. Zm (*Z. mays*), Ss (*S. sacharum*), Cm (*C. maxima*), Cmi (*C. mixta*), Cp (*C. pepo*), Cmo (*C. moschata*), Cv (*C. vulgaris*), Cl (*C. lanatus*), Cum (*C. melo*), Ah (*A. hypogea*), Ls (*Lagenaria siceraria*), Pv (*Phaseolus vulgaris*), Ib (*Ipomea batatas*). Cm (zapallo), Cmi (calabaza), Cmo (anco), Cv (sandía): resultan las más conservadas por las familias.-Ss (caña dulce): perdieron la mayoría de las familias. Al igual que Cp=Cl=Ah=Ls=Pv=Ib.

Los criterios de selección utilizados por las familias agricultoras para el material que cultivan varían según la especie. En *Zea mays* seleccionan plantas ubicadas en la zona central del cultivo con buena sanidad, con mazorcas con hileras numerosas y granos de gran tamaño.

En *Cucurbita, Cucumis y Citrullus* seleccionan las semillas de frutos con buen sabor, pesados y con características externas consideradas puras (coloración, manchas, moteados). El 22% de los encuestados referenció al tamaño del fruto como carácter de valor para la selección. En Leguminosas se conservan los frutos de mayor volumen y uniformidad así como aquellos con mayor consistencia del pericarpio (*Arachis hypogaea)*, en el *Sorghum sacharatum* (caña dulce) se eligen panojas sanas.

En cuanto al almacenamiento, las familias campesinas conservan semillas o frutos completos según la especie en cuestión, previo control de la sanidad, humedad y limpieza. El material se conserva seco, sin restos de pulpa, sin tierra y sin señales de daño o ruptura. Solo en una familia se ha registrado que guardan las semillas de cucurbitáceas con parte del endocarpio. El 100% de las familias reconoce que usaban tradicionalmente bolsas de tela para guardar las semillas de Cucurbitáceas y Leguminosas (Figura 3 B); en algunos casos se menciona también el uso de porongos (*Lagenaria siceraria*) para el mismo fin. Actualmente para controlar la humedad se utilizan recipientes herméticos (latas, botellas, frascos de vidrio y plástico), bolsas de tela, sobres fabricados con papeles reutilizados de otros envases, redes plásticas ubicadas en algún lugar seco, o bien se usa el mismo fruto disecado (Figura 3 C). En el 87% de las familias encuestadas son las mujeres las que resguardan las semillas.

Las trojas son una de las estructuras de acopio observadas, que constituyen el sistema más antiguo de almacenamiento de maíz en la zona (Figura 3 A). Están confeccionadas de distintos materiales de acuerdo a los recursos y las posibilidades económicas de cada familia. Solo 5 familias encuestadas que cultivan maíz conservan esta práctica. La sanidad del material se controla con el uso de repelentes naturales: cenizas, “paico” (*Chenopodium anthelminticum*), “poleo” (*Mentha pulegium*) y el ahumado de los cuartos de almacenamiento (cocina, despensa).

FIGURA 3. Formas de almacenamiento.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, el maíz representa la especie de mayor importancia en cuanto a necesidades de reintroducción. Durante el transcurso de la presente investigación, las únicas dos familias campesinas que conservaban *Z. mays* var. *indentata* tipo blanco y *C. melo* var. *cantalopu* arriesgaron la totalidad de sus semillas en el ciclo agrícola 2012 -2013 y fracasaron en la cosecha, habiéndose perdido por completo estas variedades en el área de estudio. Otro dato alarmante es que en un 45% de los encuestados hay una disminución de la actividad de siembra, debido principalmente a condiciones climáticas adversas. Una arista que atenta contra la actividad agrícola es la condición

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

precaria de tenencia de la tierra, factor que contribuye a todo un proceso de desagrarización que ha llevado al 80% de la población rural que habita la zona a abandonar la siembra en un lapso temporal de 20 años. Surge claramente de las encuestas que la pérdida de conocimiento sobre prácticas tradicionales de manejo influye negativamente en la conservación de estas especies. La recuperación, producción e intercambio de semillas debe realizarse de manera sistemática y organizada para evitar las mermas mencionadas y sostener el sistema vivo de semillas.

Referencias bibliográficas

Ambrosetti J (s/f) Apuntes Cátedra de Horticulltura. FAyA UNSE.

Cámara Hernández J & Miante Alzogaray A M et al (2012) Razas de maíz nativas de la Argentina. Facultad de Agronomía. UBA.

International Seed Testing Association (1996) International Rules for Seed Testing (Reglas ISTA). Zürich, Switzerland. EEUU.

Parodi L (1987) Gramíneas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo I. Segundo Volumen. Descripción de plantas cultivadas. Editorial ACME S.A.C.I., Buenos Aires: 177-182.

Parodi L (1980) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (3ª ed.): 1011 – 1020.

Samaja J (1993) Epistemología y metodología. Editorial Universitaria de Bs. As. Argentina.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-270 Utilização de plantas medicinais pela população rural no sudoeste paranaense.

Devens, Gilmarise[1]; Marcelino, F. Ana[1]; Souza, R. Edenilson[2]; Antunes, Jonai[3]

1 Acadêmicas do Curso de Ciências Biológicas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Dois Vizinhos, Paraná, isedevens@hotmail.com;
2 Mestrando em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Laranjeiras do Sul, Paraná; edenilsonrobson@gmail.com
3 Educadora do Campo – Dois Vizinhos, Paraná.

Resumo

O conhecimento e a utilização de fitoterápicos como finalidade medicinal acompanha a humanidade desde os primórdios, com objetivos de prevenir e tratar doenças. Na maioria dos casos as plantas tiveram seus princípios ativos descobertos de maneira experimental e intuitiva, baseado em conhecimentos populares. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das 10 (dez) principais plantas medicinais utilizadas pelos moradores da comunidade de São Francisco do Bandeira no município de Dois Vizinhos, Paraná. As plantas mais utilizadas foram: Sálvia (*Salvia officinalis*), Erva-macaé (*Leonuros Sibiricus),* Quebra- pedra (*Phyllanthus* spp), Malva (*Malva sylvestris),* Guaco (*Mikania glomerata)*, Paripiroba (*Piper* umbellatum), Pata de vaca (Bauhinia forficata), Bálsamo-branco (Sedum dendroideum), Babosa (Aloe arborescens) Poejo (Mentha pulegium), Amora folha (Morus alba). A pesquisa concluiu que ervas medicinais são muito utilizadas tanto de forma preventiva quanto curativa.
Palavras-chave: cura; prevenção; medicamento; doença.

Abstract

Knowledge and use of herbal medicinal purpose as accompanies humanity since the beginning, with goals of preventing and treating diseases. In most cases the plants had their active principles discovered experimentally and intuitively, based on popular knowledge. This study aimed to survey the ten (10) main medicinal plants used by the community residents of San Francisco do Bandeira in the city of Dois Vizinhos, Paraná. The most commonly used plants were: Sage (Salvia officinalis), Herb-macaé (Leonuros sibiricus), breaking stone (Phyllanthus spp), Mallow (Malva sylvestris), Guaco (Mikania glomerata), Paripiroba (Piper umbellatum), cow foot (Bauhinia forficata), Balm white (Sedum dendroideum), Aloe (Aloe arborescens) Pennyroyal (Mentha pulegium), Mulberry leaf (Morus alba). The research concluded that medicinal herbs are widely used both preventively as curative
Keywords: healing; prevention; medicine; disease

Introdução

O conhecimento sobre a existência de vegetais e suas características fitoterápicas, bem como sua utilização para fins medicinais data dos primórdios da civilização humana sendo usadas para prevenir e tratar variadas doenças características. Na maioria dos casos as plantas tiveram seus princípios ativos descobertos por acaso, intuitivamente, baseado em conhecimentos populares, os quais foram transmitidos de geração em geração.

Segundo Lameira e Pinto (2008), as plantas medicinais se destacam como uma opção de medicamentos de baixo custo e de fácil manuseio, adquirindo comprovado efeito farmacológico, quando tendo sido receitado e sob a supervisão de profissionais qualificados

da área de saúde. Assim, o uso de plantas para fins medicinais tem renovado e despertado o interesse pelos benefícios provenientes do uso de "drogas" delas originadas. Muitos medicamentos são produzidos a partir de princípios ativos extraídos de plantas, que geralmente pertencem a flora especifica de regiões, dando não só a região do Sudoeste do Paraná, mas a todo o território nacional características singulares no que diz respeito ao uso de plantas medicinais.

As pessoas que vivem no campo no município de Dois Vizinhos – Paraná, tem suas origens centradas nas tradições provindas de seus antepassados, o que proporciona a indagação se estes fazem o exercício de ir até a natureza para buscar o alivio e prevenção de sofrimento de determinadas doenças, que sejam parcial ou totalmente solucionadas com o uso de plantas medicinais. Acredita-se que as pessoas trouxeram o habito de recorrer às virtudes curativas de certos vegetais, dando-nos a segurança para afirmar que trata de uma das manifestações de esforço do homem em compreender e utilizar a Natureza como réplica à uma das suas mais antigas preocupações que é originada pela doença e pelo sofrimento (Firmo, 2011).

Metodologia

Este levantamento foi desenvolvido na comunidade de São Francisco do Bandeira, localizada na interior do Município de Dois Vizinhos, situado no Sudoeste do Paraná. Buscou-se realizar um levantamento das 10 plantas medicinais mais utilizadas pela população desta localidade bem como as finalidades do seu uso. O estudo fundamentou-se em informações catalogadas em livros, revistas científicas e principalmente em entrevistas com as pessoas. Além do registro escrito, foi realizado um acervo fotográfico das plantas medicinais. Foram entrevistadas 54 pessoas, em sua grande maioria mulheres pertencentes a diferentes famílias, todas imigrantes europeus, Italianos e Alemães, representando aproximadamente 45% das famílias residentes na referida comunidade.

A pesquisa foi realizada por meio de entrevistas com as famílias, de maneira que as perguntas foram respondidas individualmente de forma oral, sendo os dados anotados pelo entrevistador. O registro fotográfico foi realizado nas propriedades dos entrevistados. As principais "ervas" cultivadas e utilizadas são: Sálvia (*Salvia officinalis*), Erva-macaé (*Leonuros Sibiricus),* Quebra- pedra (*Phyllanthus* spp) Malva (*Malva sylvestris),* Guaco (*Mikania glomerata)*, Paripiroba (*Piper* umbellatum), Pata de vaca (Bauhinia forficata), Bálsamo-branco (Sedum dendroideum) Babosa (Aloe arborescens) Poejo (Mentha pulegium) Amora folha (Morus alba), (Farco, 2006).

Resultados e discussões

A utilização de fitoterápicos é uma cultura enraizada na vivência dos povos do Sudoeste do Paraná, residentes desta região desde os anos 60, foram obrigados a buscar a cura de suas afecções através de conhecimento populares transmitidos por seus antepassados. A pesquisa confirmou a hipótese da substancial utilização de plantas medicinais para o tratamento de afecções leves, tais como, cólica, dores de cabeça, febre, diarreias, vômitos até mesmo tratamento de doenças consideradas mais graves como artrose, artrite, gastrite, úlcera, reumatismo entre outras. Dos 54 entrevistados 45 utilizam rotineiramente chás de ervas medicinais, representando 90% da população entrevistada, das pessoas que utilizam 100% tem como principal fonte de plantas a horta caseira, comprovando uma característica local de manter uma "farmácia" dentro de sua horta. As plantas mais citadas e sua utilização são: guaco utilizado no tratamento de reumatismo, xarope contra tosse, gripe, cicatrizante, calmante em geral, malva: utilizada como calmante dos nervos, tem virtudes emolientes

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para cataplasma, estomatite afecção de olho, dor de dente, garganta, intestinos, bexiga e pele. Combate inflamações das pálpebras e ouvidos, pata de vaca: é um excelente diurético, estômago, depurativa, prisão de ventre, é utilizada contra diabetes, quebra-pedra: combate inflamações dos rins, bexiga, alivia dores nas costas, dor de barriga, sálvia: é comumente utilizada para o tratamento de gripes, resfriados e todo tipo de febre, problemas digestivos, gases intestinais, com indícios de aumento da capacidade intelectual, cólicas menstruais, além de regulador da tensão arterial, pariparoba: contra resfriados, asma, bom para o fígado, baço, azias, úlceras, hemorroidas, pedra nos rins, bálsamo: estômago, fígado, utilizado para tirar a dor e inchaço nos casos de hematomas e contusões. babosa: diabetes, asma, queimaduras, limpa o intestino, poejo: dores de barriga, cólicas, tosse, asma, insônia, erva de Macaé: estômago, gripe, hemorroidas, pressão alta, colesterol.

O gráfico demonstra o quanto é representativo o uso de plantas medicinais e concede um especial destaque ao Guaco como sendo a planta mais utilizada pela população entrevistada.

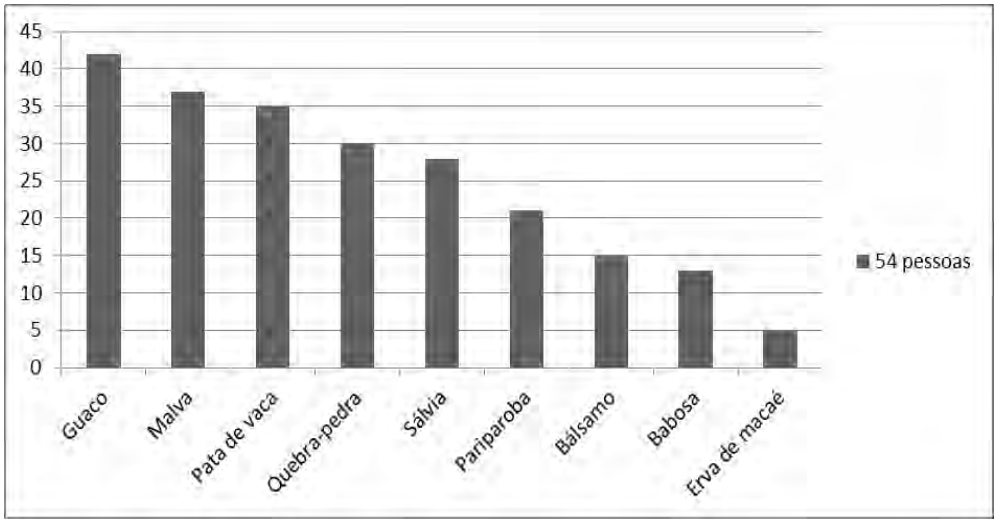


FIGURA1. Gráfico representando o número de pessoas que fazem uso de determinada planta medicina.

A posição dos entrevistados a respeito sobre a indicação dos princípios ativos das bases farmacológicas não diferiram de maneira substancial com as indicações científicas das referidas plantas. Ainda falta muito entendimento sobre qual a planta medicinal é mais indicada para determinada afecção. Além disso, observa-se que as principais plantas utilizadas são em sua maioria oriundas de outras regiões e foram trazidas principalmente pelos pioneiros da comunidade que também faziam o uso dessa alternativa fitoterápica, desta forma, a biodiversidade botânica da região enriqueceu-se com essas novas espécies de plantas.

Conclusões

O emprego do uso de plantas medicinais é uma prática, a qual vem sendo utilizada por vários povos de diversas maneiras, devido sua funcionalidade acompanha a evolução do ser humano até os dias de hoje. Os moradores da comunidade de São Francisco do Bandeira, mantém a utilização de plantas medicinais no tratamento e prevenção de muitas doenças. O uso de plantas medicinais nesta comunidade ainda é uma das principais opções para o tratamento e prevenção de doenças. Percebe-se que a população que faz uso dessas

plantas de forma fitoterápica, acreditam fielmente nos seus princípios ativos, transmitindo seus ensinamentos e informações para as novas gerações.

Referências bibliográficas

Firmo, W. C. A.; Menezes, V. J.; Passos, C. E. C.; Días, C. N.; Alves, L. P. L.; Días, I. C. L.; Neto, M. S.; Olea, R. S. G. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. Cad. Pesq., São Luís, v. 18, n. especial, dez. 2011. Disponível em: www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/uploads/files/Artigo%2010(9).pdf. Acesso em: 12 Jan. 2015.

Lameira, O. A.; Pinto, J. E. B. P. Plantas Medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-276 O estudo da Agroecologia como disciplina dentro dos cursos tradicionais de Engenharia Agronômica.

Nascimento, Fabio Schwab do Nascimento[1]; Lagos, Frank Silvano[2]

1 Doutorando Recursos Naturales y Gestión Sostenible (UCO/España), Instituto Federal do Pará fabio.schwab@gmail.com ; 2 Instituto Federal do Paraná, frank.lagosl@ifpr.edu.br

Resumo
O presente trabalho pretende entender as dificuldades em ministrar a Agroecologia como disciplina dentro de cursos tradicionais de Engenharia Agronômica. Como objetivo pretendido neste estudo está a caracterização de como a Agroecologia é vista dentro de um currículo tradicionais pelos acadêmicos, como ela é trabalhada pelo professor dentro desta ótica tradicional de agricultura voltada ao agronegócio e as dificuldades encontradas em trabalhar a disciplina dentro de uma visão curricular ainda tradicional. Este trabalho tem como importância entender como seria a melhor forma de trabalhar a disciplina dentro de um modelo tradicional de Engenharia Agronômica. A metodologia usada foi o estudo de caso da disciplina de Agroecologia do Instituto Federal do Paraná (IFPR) do curso de Engenharia Agronômica do Campus Palmas (PR) ministrada para duas turmas. Conclui-se que os alunos tem uma ideia equivocada do que é Agroecologia e muitas dúvidas sobre o assunto e muitos deles não creem que seja possível se ter uma agricultura que tenha como pilares a Agroecologia.
Palavras-chave: estudo; currículo; agricultura; pedagogia.

Abstract
This work intends to understand the difficulties of ministering to Agroecology as a discipline within traditional courses of Agricultural Engineering. As intended goal in this study is the characterization of how Agroecology is seen within a traditional curriculum for academic, as it is worked by the teacher under this perception of traditional agriculture and agribusiness focused on the difficulties encountered in working discipline within a curricular vision yet traditional. This work is important to understand how would be the best way of working discipline within a traditional model of Agronomy. The methodology used was the case study of Agroecology discipline of the Federal Institute of Paraná (IFPR) the course of the Agronomic Engineering Campus Palmas (PR) given to two groups. It was concluded that students have a mistaken idea of what Agroecology and many questions about it and many of them do not believe it is possible to have an agriculture that has as pillars Agroecology.
Keywords: study ; curriculum; agriculture; pedagogy.

Introdução

O modelo de desenvolvimento agrícola implantado no Brasil, a partir de 1965, denominado Revolução Verde, teve como pilar a política de crédito rural, com a implantação do Sistema Nacional de Crédito Rural no referido ano, cujos objetivos foram: estimular os investimentos na agricultura, fortalecer a situação financeira dos produtores, criar condições para a adoção de tecnologia dita moderna, embasada no uso de insumos químicos e máquinas e implementos agrícolas. O objetivo era tornar a agricultura competitiva no mercado internacional e geradora de divisas, para subsidiar o processo de modernização do país via substituição de importações. Por isso, cerca de 70% do volume de crédito foi destinado às grandes propriedades localizadas nas Regiões Sul e Sudeste e produtoras das *commodities agrícolas* como soja, trigo, arroz, milho, café e cana-de-açúcar (Delgado 1985).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Por este motivo as grades curriculares de todas as faculdades que ministram os cursos referentes às ciências agrárias foram modificadas de tal maneira que conduziram a formação de profissionais com ênfase tecnicista em prejuízo de uma formação humanista, sendo este fato, correspondente às necessidades da propagação da revolução verde que no Brasil assumiu, o caráter de modernização agrícola conservadora que visava divulgar os pacotes tecnológicos, baseados na mecanização agrícola, uso de sementes melhoradas e insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos).

Deste modo, na formação de profissionais destes cursos para atuarem como assessores técnicos e extensionistas rurais, ainda se verifica uma tendência à reprodução do pacote tecnológico oriundo da modernização verde, via difusão de tecnologias, sem levar em conta as especificidades dos agricultores. Cella (2002), em seu trabalho sobre gestão de propriedades agrícolas, destaca a necessidade de esse profissional levar em conta os objetivos do agricultor que nem sempre visa à maximização dos lucros, especialmente no segmento familiar.

Sebillote (1988) afirma que a compreensão parcial dos horizontes dos produtores rurais levou a insistentes falhas na assistência técnica prestada e na aplicação de planos de desenvolvimento padronizados e somente o entendimento claro dos objetivos dos agricultores pode melhorar a prestação de assistência técnica. O desconhecimento dos reais objetivos dos produtores leva ao distanciamento dos trabalhos teóricos daqueles efetivamente aplicáveis à atividade produtiva.

Analisando os currículos escolares dos cursos de Ciências Agrárias, verifica-se comprovada ênfase na parte técnica, desconsiderando outros aspectos da propriedade.

Segundo Cardoso (2001), a partir dos anos 1970, os estudantes de Agronomia começaram a sentir a necessidade de desenvolver esforços para entender criticamente o modelo de desenvolvimento agropecuário que estava sendo implantando no país. Buscou-se analisar as consequências do modelo para, a partir daí, atuar para melhorar a qualidade do ensino dos cursos de Agronomia, aproximando-o mais da realidade, demandas e necessidades dos trabalhadores e produtores rurais, situados em condição marginal.

Desde forma, ainda segundo Cardoso (2001), na década seguinte desdobraram-se preocupações com o ensino de Agronomia, com o perfil do profissional formado, com o currículo e o conteúdo das disciplinas. Essas questões começaram a ganhar expressão, por exemplo, na luta pela regulamentação do uso de agrotóxicos e pela implantação do Receituário Agronômico; na participação de profissionais e estudantes em associações e movimentos populares que reivindicavam a democratização do acesso a terra e maior atenção ao manejo e preservação dos recursos naturais; e, em especial, a aprovação em 1984 do Currículo Mínimo, fruto de amplas e profundas discussões entre estudantes, profissionais e diversos segmentos da sociedade.

Segundo Esmeraldo (2009), as dificuldades de profissionais oriundos dos cursos das Ciências Agrárias para atuarem nas áreas de Reforma Agrária e em setores da Agricultura Familiar e Camponesa expressam limitações na formação oferecida pelos cursos nas Instituições públicas brasileiras de ensino, no campo do conhecimento tecnológico e pedagógico para atuação em unidades familiares com sistemas produtivos de base agroecológica. Também indicam debilidades para ações profissionais de caráter integrador e voltado para a ampliação da formação que adicione à dimensão técnica, a compreensão e prática organizativa, social, educativa e ambiental, a partir de novas concepções, seja no campo da compreensão e atuação voltada para o desenvolvimento sustentável, seja a partir

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

da atuação pedagógica que se fundamente na troca de saberes com as populações do campo

A partir desta uma tomada de consciência sobre as deficiências do processo formativo convencional nos cursos de Ciências Agrárias para a promoção do Desenvolvimento Sustentável, e considerando que as universidades reproduzem o modelo adotado pela modernização verde, e face a necessidade de um contraponto a este sistema, seria necessário se ter uma nova matriz curricular mais voltada a Agroecologia.

Embora o PPC do curso de Engenharia Agronômica do IFPR campus Palmas siga numa abordagem multidisciplinar, voltada à visão global, integrada e crítica da profissão e da atuação profissional, dotando o egresso de competência técnica, científica e administrativa, tornando-o apto para a atuação técnica, à tomada de decisões, à comunicação, à liderança, ao gerenciamento e à administração e fundamentalmente, à educação continuada, os alunos acabam por se forem na parte técnica dentro de uma ótica do agronegócio e da revolução verde. Este trabalho pretende demonstrar a dificuldade em se trabalhar a Agroecologia dentro de uma matriz curricular tradicional de curso de Engenharia Agronômica.

Metodologia

A metodologia emprega foi através do Estudo de Casos dos estudantes matriculados na disciplina de Agroecologia do IFPR Palmas do 1° semestre de 2015. O método usado foi um questionário semi estruturado com perguntas relacionados a agroecologia e o ensino dela numa ótica de uma matriz tradicional de Engenharia Agronômica. As perguntas formuladas foram:

- O que você entende por Agroecologia?
- Qual sua opinião sobre Agroecologia?
- Para qual tipo de agricultor você acha que a Agroecologia é mais adequada?
- A agroecologia pode substituir o modelo de agricultura atual?
- Para você é importante estudar a agroecologia dentro da matriz curricular de um curso de Engenharia Agronômica?

Resultados e discussões

Para uma melhor compreensão dos resultados será apresentado um quadro com as respostas dos alunos e discussão cada uma das questões será dividida para sua análise

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Pergunta	Respostas	Porcentagem (%)
1) O que você entende por Agroecologia	forma de produção agrícola que visa a proteção ambiental	70
	um maior equilíbrio com a natureza	10
	usar os recurso naturais dentro dos limites cooperando com a natureza	10
	sem uso de agrotóxicos desta forma sem afetar a saúde das pessoas	10
2) Qual sua opinião sobre Agroecologia	opção de agricultura sustentável	80
	Uma agricultura que beneficia tanto os agricultores como os consumidores sendo feita para os pequenos agricultores	30
	Uma agricultura que não consegue atender as necessidades dos grandes agricultores	40
3) Para qual tipo de agricultor você acha que a Agroecologia é mais adequada?	Pequenos agricultores que não tem condições de adotar as tecnologias existente na agricultura	60
	Agricultores que tem pouco espaço de área	40
4) A agroecologia pode substituir o modelo de agricultura atual?	Não	100
5) Para você é importante estudar a agroecologia dentro da matriz curricular de um curso de Engenharia Agronômica?	Sim	90
	Não	10

Em relação a pergunta os alunos sobre o que entende ser agroecologia a maior respondeu que entendem a agroecologia como uma forma de produção agrícola que visa a proteção ambiental, um maior equilíbrio com a natureza, usar os recurso naturais dentro dos limites cooperando com a natureza, sem uso de agrotóxicos desta forma sem afetar a saúde das pessoas.

Nesta pergunta fica muito evidente que os alunos não conseguem relacionar a agroecologia que não com algo ligado a produção agrícola de alimentos pois em todo o curso são voltados para uma visão produtivista do meio rural o que acaba fazendo que já tenham uma ideia pré concebida.

Ao se começar a trabalhar a questão do que é agroecologia está maioria fica com muitas dúvidas pois não conseguem entender porque a agroecologia é uma ciência e como esta ciência quer trabalhar a agricultura.

Quando entramos nas escolas de agriculturas alternativa muitos acreditam que na verdade a agroecologia é um modelo de agricultura alternativa pois para eles como trabalha o meio rural teria que ser um modelo de agricultura e não uma ciência.

No que diz respeito a opinião a maior que é uma opção de agricultura sustentável que beneficia tanto os agricultores como os consumidores sendo feita para os pequenos agricultores e não para todos pois ela não consegue atender as necessidades dos grandes agricultores.

Esta questão talvez seja a que a maioria dos alunos acabou dando a mesma resposta mais próximas pois vinculou muito agricultura sustentável, sustentabilidade a agroecologia.

No questionamento quanto ao tipo de agricultor que segundo os alunos é mais adequado a usar a agroecologia são os pequenos agricultores que não tem condições de adotar as

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tecnologias existente na agricultura, e também conseguiram neste espaço melhor trabalhar com a diversificação de produção o que para eles não poderia ser feito em grandes áreas.

Em relação a agroecologia substituir o modelo atual de agricultura todos são unânimes em dizer que não pois ela não tem os resultados para que se possa adotar e conseguir alimentar a população mundial. E ainda para alguns o próprio agricultor não estaria propenso a uma mudança.

No que diz respeito a estudar agroecologia dentro da matriz curricular do curso de Engenharia Agronômica a opinião dos alunos é de que importante ter uma outra visão de agricultura com maior preocupação ambiental além de ser uma outra opção em relação a mercado de trabalho existente para o profissional. Embora muitos para a carga horário é muito deficitária em relação a se obter um conhecimento mais expressivo sobre Agroecologia. Segundo eles acaba só tendo um pouco de informação mas nada que faça se confrontar com o conhecimento adquirido nas outras disciplinas da área técnica.

Conclusões

Após a realização deste estudo podemos concluir que trabalhar com Agroecologia dentro de um currículo tradicional de Engenharia Agronômica é algo difícil de se conseguir pois os alunos tem durante toda sua formação uma visão distinta tanto do meio rural como de sua forma de produção. A disciplina acaba por ser mais algo em que se tente mostrar uma outra visão de agricultura do que ter resultados práticos em sua realização. Muitos dos alunos iram ter somente este contato com a questão voltando nas outras disciplinas a ter uma formação tradicional ligada ao agronegócio e a revolução verde. Para nós antes de se trabalhar a Agroecologia em um curso de Engenharia Agronômica este deve mudar sua matriz curricular para que se tenha sentido ter a agroecologia e outras disciplinas em sua matriz.

Referências bibliográficas

Cardoso, A.; Silva, J; Santos, D. Estágio Interdisciplinar de Vivência em Comunidades Rurais e Assentamentos da Reforma Agrária no Estado Da Paraíba.Encontro de Extensão, 10. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area8/8CCADSE. pd f. Acesso em: 10 mar. 2014.

Cella, D. A administração e o administrador rural: caracterização dos fatores relacionados ao sucesso de um empreendedor rural. 2002. Dissertação (Mestrado) -Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

Delgado, G. C. 1985. Capital financeiro e agricultura no Brasil: 1965-1985. São Paulo,Ícone/UNICAMP.

Esmeraldo,G. Programa Residência Agrária Nordeste I: a força de uma experiência In:_Educação do Campo e formação profissional: a experiência do Programa Residência Agrária / organização de Mônica Castagna Molina [et al.] – Brasília : MDA,2009.= 424p. ; 23 cm. – (NEAD Experiências 2). FREIRE, P. Extensão ou comunicação? 10. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

Frigotto, G. Educação e a crise do capitalismo real. São Paulo: Ed. Cortez, 1995.

Molina, M. Educação do Campo e formação profissional: a experiência do Programa Residência Agrária / organização de Mônica Castagna Molina [et al.] – Brasília : MDA,2009. 24p. ; 23cm. – (NEAD Experiências 2).

Petersen, P; Romano, J.O. Abordagens participativas para o desenvolvimento local. Rio de Janeiro: AS-PTA/Actionaid-Brasil, 1999. 144p.

Sebillote, M. Los procesos de toma de decisiones de los agricultores: contribuciones recientes. Paris: Academie d'Agriculture, 1988. 34 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-286 Metodologías participativas para el abordaje de la Agroecología con jóvenes y campesinos.

Anzorena, C.M.[1]; Crespo, C.A.[2];

[1]Asesor Privado; [2]Centro Educativo para la Producción Total N° 9, Colonia el Toro, Carlos Tejedor, Pcia Bs. As. canzorena@yahoo.com.ar.

Resumen
Productores agropecuarios y estudiantes de las ciencias agrarias, se encuentran inmersos en las lógicas de la agricultura industrial. Es necesaria la discusión de los efectos nocivos, generados por el modelo agropecuario y la difusión y discusión de una alternativa. Se elaboró una serie de metodologías participativas con potencial en procesos de educación popular. Las mismas deberían permitir la problematización de las consecuencias de la agricultura de tipo industria e introducir conceptos del manejo ecológico de los agroecosistemas. Las técnicas fueron creadas, evaluadas en talleres, reformuladas y nuevamente evaluadas. Las técnicas incluyen cálculos energéticos, líneas de tiempo para los cultivos, juegos para explicar la biodiversidad, cadenas de razonamiento. Los talleres formulados, contribuyen a la problematización sobre el modelo productivo actual, y permiten un primer acercamiento a la agroecología.
Palabras-clave: dependencia energética; educación popular; talleres; biodiversidad.

Abstract
Farmers and students in agricultural sciences, are immersed in the logic of industrial agriculture. The discussion of the harmful effects is needed, generated by the agricultural model and the dissemination and discussion of an alternative. A series of participatory methods was developed with potential in popular education processes. The same should permit the problematization of the consequences of the industrial agriculture and to introduce such concepts of ecological management of agro-ecosystems. The techniques were created, evaluated in workshops, reformulated and re-evaluated. Techniques include energy calculations, timelines for crops, games to explain biodiversity and chains of reasoning. The formulated workshops contribute to the problematization of the current production model, and allow a first approach to agroecology.
Keywords: energy dependence; popular education; workshops; biodiversity.

Introducción

La agroecología se encuentra en fase de difusión y afianzamiento, en todo el mundo se extienden y consolidan distintos procesos agroecológicos, algunos decididamente locales, otros con impronta nacional. Las organizaciones campesinas a nivel mundial (Vía Campesina) la adoptan, y la utilizan en el marco de disputas en terrenos materiales e inmateriales (Rosset et al 2013). En la Argentina su desarrollo es incipiente en instituciones y organizaciones vinculadas a la producción agropecuaria. En cambio el paradigma de la agricultura industrial es hegemónico en estos sectores.

"Mientras la investigación y extensión convencional de tipo vertical han mostrado su incapacidad para alcanzar una adopción amplia de prácticas agroecológicas, los movimientos sociales y las metodologías socialmente dinamizadoras parecen ofrecer ventajas significativas" (Rosset et al. 2011). En ese sentido se buscó hacer un aporte desde lo educativo, que sirva a los interlocutores para adquirir herramientas, comprender los

efectos y la insustentabilidad de la agricultura actual, y genere elementos que sirvan para la construcción de la agroecología, elaborando talleres que ayuden a comprender los procesos biológicos implícitos en la producción agropecuaria y brinden herramientas a productores para iniciar un camino de transición en el marco de la agroecología.

El presente trabajo refleja los procesos de praxis generados, y las propuestas de talleres elaborados, durante la ejecución de la tesis de grado (requisito para acceder al título de Ingeniero Agrónomo): "Aportes a la construcción de una metodología participativa para abordar los principios ecológicos-productivos de la agroecología." realizada entre los años 2007 y 2009, por parte de los autores de este trabajo y que contó con la Dirección del Msc. Mario Mendoza, (Fac. de Agronomía, UNLPam.) y la codirección del: Msc. Claudio Demo (FAyV, UNRC).

Objetivos planteados:
- Construir de manera crítica y participativa herramientas metodológicas útiles para abordar y pensar la agroecología -partiendo de los aspectos ecológicos productivos- como alternativa al paradigma dominante de producción.
- Elaborar una colección de metodologías y técnicas para abordar la agroecología desde la educación popular.

Metodología

El trabajo consistió en la elaboración de técnicas participativas novedosas, que permitieran la problematización de las consecuencias de la agricultura de tipo industrial, e introducir conceptos del manejo ecológico de los agroecosistemas, como también, revalorizar prácticas ancestrales y enmarcar estrategias sociales, políticas y culturales en el marco de la agroecología. Estas técnicas fueron incluidas en el marco de talleres, donde además, se utilizaron otras técnicas (mayormente de presentación o de recreación) ya existentes.

Las técnicas participativas "facilitan que un grupo participe, reflexione, dialogue, comparta, analice, etc., partiendo de su propia realidad y experiencia, con sus propios códigos, y de una forma amena, motivadora que origine y mantenga su interés."(Aforja, 1989).

Este proceso dialéctico implica acción-reflexión-acción de lo que se hace, "solo participando, involucrándose, investigando, haciéndose preguntas y buscando respuestas, problematizando y problematizándose, se llega realmente al conocimiento […] solo hay verdadero aprendizaje cuando hay proceso; cuando hay autogestión de los educandos."(Kaplun, 1987).

Las metodologías apuntaron a facilitar un proceso de aprendizaje conjunto, integrando los conocimientos empíricos del agroecosistema y articulándolos en nuevos conocimientos teóricos, que permitan regresar a la práctica.

Las herramientas metodológicas elaboradas, fueron implementadas en talleres, en los que se evaluó el efecto de las metodologías propuestas, y las características de las discusiones que se generaban a partir del dispositivo. En función de esto las metodologías fueron descartadas, reformuladas o complementadas según el caso. Todos los talleres se evaluaron analizando el nivel de problematización a las certezas cotidianas de los talleristas; la participación y debate generado; las actitudes y los nuevos conceptos aprehendidos luego de la realización de los mismos.

Los talleres se llevaron adelante con dos tipos de sujetos sociales:
- Productores agropecuarios, con distintos tipos de experiencia:

- Campesinos integrantes de la Unión de Trabajadores Rurales Sin Tierra -Mendoza- (UST) y la Asociación de Campesinos del Valle del Conlara -San Luis- durante abril de 2009. Aproximadamente participaron unos 30 productores.
- Productores familiares inmersos en la lógica de la agricultura industrial[1]. Particularmente, los miembros de este conjunto son caracterizados como "chacareros" y se hallan situados en la región pampeana. Se realizó un único taller con el grupo de tamberos de la colonia El Toro (Carlos Tejedor, Provincia de Buenos Aires).

- Estudiantes: Universitarios de primer año de agronomía FA-UNLPam (dos grupos), durante junio y noviembre de 2008, y estudiantes secundarios de escuelas agropecuarias de nivel medio de La Pampa y Buenos Aires (tres grupos), durante noviembre de 2008. En total durante la tesis participaron cerca de 70 jóvenes.

En cada taller, los autores alternaron las tareas de coordinación y sistematización, también se sumaron como observadores externos, el director de la tesis, estudiantes avanzados de la carrera de ingeniería, docentes, técnicos de las organizaciones, en todos los casos sus observaciones y aportes fueron considerados en la evaluación y reformulación de los talleres. Así mismo se consideró la evaluación hecha por parte de los participantes.

Resultados y discusiones

Jóvenes estudiantes del sector agropecuario:

En el primer taller realizado (alumnos primer año de la carrera de Ingeniero Agrónomo) la metodología consistió en reflexionar sobre la producción agropecuaria como actividad generadora de alimentos. La propuesta no logró los objetivos planteados por lo que fue descartada; sin embargo, las discusiones acontecidas en dicho taller -donde los jóvenes realizaron una encendida defensa del paradigma productivista- evidenciaron que uno de los puntos más débiles, y ausente en el debate, era la alta dependencia de energía de este tipo de producción.

La reformulación de los talleres originales estuvo orientada, al uso de energía de origen fósil en la agricultura industrial. Se desarrolló entonces, una segunda metodología con el objetivo de reflexionar sobre la dependencia, de altas cantidades de energía fósil no renovable, de la producción agropecuaria, como así también de otras consecuencias negativas de este modelo, seguido a esto se proponía a través de la lectura de documentos debatir las alternativas ante esta disyuntiva. Esta metodología se utilizó en un segundo taller, con otro grupo de ingresantes a la carrera de Ing. Agr. En esta ocasión la primer parte del taller resulto muy problematizadora, sin embargo, la lectura y discusión de los documentos resultaron en debates superficiales, que no permitieron que los participantes dimensionen a la agroecología como una alternativa para resolver estas problemáticas.

En consecuencia, se reformuló la segunda parte del taller buscando explicar los procesos físicos y biológicos, que hacen a los agroecosistemas actuales tan dependientes energéticamente. Este modelo "final" fue repetido en tres ocasiones con estudiantes de los últimos años de escuelas agrotécnicas, con muy buenas evaluaciones. A continuación, se detallan las características del taller en su formato final.

Taller "energías" utilizado con jóvenes estudiantes de ciencias agrarias:

[1]No se incluye la experiencia con productores chacareros por cuestiones de espacio y porque la imposibilidad de realizar más talleres impidió un proceso de praxis.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Primera parte: Objetivo: *Dimensionar la dependencia energética de la agricultura actual y vincular esto, con otras consecuencias negativas del modelo agropecuario*. Metodología: Se divide a los participantes en grupos de 6 a 8 personas. Se le pide al grupo que en base a sus conocimientos previos, elijan un cultivo extensivo y detallen la secuencia de prácticas y labores, que se deben realizar para la ejecución el mismo, desde la preparación del lote hasta la cosecha. Los cultivos elegidos por los estudiantes fueron los típicos de la zona -maíz *Zea mays*, girasol *Helianthus annuus*, soja *Glycine max*, trigo *Triticum aestivum*-, tanto en siembra convencional como en siembra directa. Seguidamente, con el apoyo del coordinador y tablas de equivalencias energéticas, cuantifican la energía necesaria para realizar una hectárea del cultivo elegido. Se consulta a los participantes sobre la importancia del valor numérico obtenido, para poder realizar la comparación, se propone el siguiente disparador: *¿Cuántos días vivirías vos con esa energía?* Se efectúan los cálculos en base a los requerimientos de energía endógena de una persona (presentes en los marbetes de todos los productos alimenticios). Se concluye que un adulto podría vivir entre 2 y 3 años con la energía que se necesita para realizar un cultivo, variando este valor en función de las prácticas de cultivo utilizadas. Esta comparación les resulta a los participantes, sorprendente y problematizadora, se contextualiza en el marco del descenso energético, también se incorpora el concepto de mochila energética de los insumos y las maquinarias agrícolas (que en algunos casos no estaban incorporados a los valores utilizados para los cálculos, por lo que se comprende que el costo energético puede ser aun mayor).

Los grupos exponen lo trabajado y discuten sobre otras consecuencias negativas de la agricultura industrial. Surge el calentamiento global, la contaminación con agroquímicos y la contaminación de aguas; también, el desmonte, la expulsión de familias y el desarraigo de los jóvenes. En plenario se presentan datos sobre; huella ecológica global, su distribución, y cenit del petróleo.

Segunda parte: Objetivo: *Reflexionar acerca de la inestabilidad de los agroecosistemas altamente subsidiados. Analizar los mecanismos regulatorios en los ecosistemas naturales y como éstos pueden ser imitados en la producción agropecuaria.* Técnica: *¿Quién ensució el aula?*: Se realiza una cadena de razonamientos donde se logra visualizar, desde la termodinámica (entropía) y la sucesión ecológica, los fundamentos del elevado gasto energético de los agroecosistemas actuales. *¿Qué ocurriría si no utilizáramos toda esa energía?* Se realiza la comparación entre los monocultivos, donde las plagas o malezas pueden ocasionar la destrucción total de la producción, y los ambientes naturales de la zona, donde la biodiversidad regula el sistema evitando la destrucción de los mismos.

Para comprender mejor la dinámica de plagas y malezas, en los monocultivos y ambientes diversos, se utiliza el "juego de la biodiversidad" (también de elaboración propia, ver figura 1) donde se presentan dos situaciones: en la primera, una distribución uniforme de fichas iguales, que representan a una sola especie (monocultivo); y la segunda un arreglo diverso con tres tipos de fichas. En el juego se observa cómo las malezas ocupan la gran cantidad de espacios libres que proporciona el monocultivo (nichos libres), y cómo las plagas avanzan destruyendo el cultivo en poco tiempo. En el arreglo diverso, los espacios libres son menores y las plagas se encuentran con plantas que no son de su agrado (no cumplen con los requisitos para desarrollarse y multiplicarse), o donde habitan predadores que evitan la invasión de fitófagos de esta forma las plagas producen poco daño. Se comprende, entonces, la estabilidad de los ambientes naturales y se reflexiona sobre la posibilidad de imitar a la naturaleza realizando policultivos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

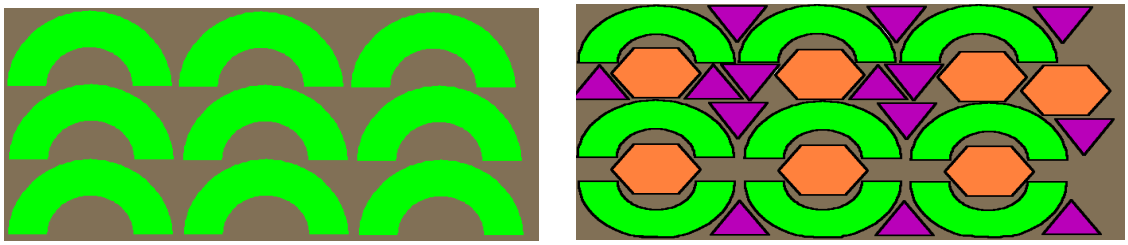


FIGURA 1. Esquema del “Juego de la biodiversidad”.

Esta versión del taller generó más interés en los participantes y permitió una mejor comprensión de las características del actual paradigma productivo y las bases ecológicas sobre las cuales se puede (re)construir uno alternativo.

Campesinos
En el primer taller realizado en Jocolí, Mendoza, las dificultades se debieron mayormente a problemas de coordinación (no recuperación de expectativas, rigidez en la aplicación del dispositivo, reducción de la discusión a aspectos ecológicos productivos). La evaluación del taller, en conjunto con la organización, permitió un rediseño conceptual y la incorporación de pequeñas modificaciones que dieron como resultado experiencias muy enriquecedoras, tanto en el taller realizado en Estación Moluches (Mendoza) como con Asociación campesinos del valle de Conlara.

Descripción el taller: Se propone sobre una línea de tiempo, indicar las acciones productivas necesarias para realizar un cultivo determinado (elegido en plenario), y los problemas que se encuentran. En el debate, se intercambian diferentes formas de realizar las tareas y se analizan ventajas y desventajas de cada una, se recupera y revalorizan técnicas ancestrales vigentes o abandonadas (uso de semilla propia, abono con guano vs abono químico, utilización de plantas trampa).

Mientras se construye la línea de tiempo, otro coordinador -sin intervenir- construye un segundo afiche el cual se dividió en tres partes: Aspectos socioeconómico/aspectos socioculturales /Aspectos ecológico-productivos. En el mismo se van volcando las ideas fuerza o conceptos que van saliendo del taller (esfera ecológico-productivo), las otras esferas se van completando con otros problemas o prácticas de la organización que abordan los aspectos socioeconómico y socioculturales. Ej: lucha por la tierra, por el agua, cultura del trabajo, etc. El “juego de la biodiversidad” es utilizado cuando, producto de la discusión, es oportuno para reforzar conceptos o explicar ciertos procesos biológicos.

Cierre, la agroecología: El coordinador hace un cierre presentando a la agroecología en el afiche que se construyó adjunto, allí se integran las ideas fuerza que surgieron del debate del taller con los problemas y acciones que la organización realiza por fuera de lo productivo. La idea general que se trabaja es que el paradigma productivo, no es ajeno al paradigma económico y cultural que reina en la sociedad, por lo tanto, su confrontación debe ser, no solo en lo económico y cultural, sino también en la forma en que producimos.

Como conclusión, se puede afirmar que los dispositivos propuestos pueden ser usados en procesos de acción-reflexión-acción para la construcción de un paradigma productivo y social distinto al actual. En todo caso, este hecho no está enmarcado en la realización de un taller sino en un proceso de largo plazo que debe ser asumido por los productores, los técnicos intervinientes y las organizaciones que los reúnen.

Agradecimientos

A los estudiantes y docentes de la Escuela Agrotécnica de Santa Rosa, el CEPT Nº7 de Colonia 17 (Tres Lomas), el CEPT Nº 9 de Colonia El Toro (Carlos Tejedor), a Jorge y Heraldo Themtham, al grupo de productores lecheros de Colonia El Toro, a la Unión de Trabajadores Rurales Sin Tierra de Mendoza, a la Asociación de Campesinos del Valle de Conlara, a los directores de la tesis y a quienes participaron como observadores de los talleres - en particular a Sebastián, Martín, Alejandro y Tomás.

Referencias bibliográficas

Kaplun M (1985) El comunicador popular. LUMEN-HVMANITAS, Lanús, Argentina.

Alforja (1989) Técnicas Participativas para la Educación Popular, Editorial CEDEPO - Humanitas, Buenos Aires.

Rosset PM, B Machín Sosa, AM Roque Jaime & R Ávila Lozano (2011) The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. Journal of Peasant Studies 38(1):161-191.

Rosset P & ME Martínez Torres (2013) La Vía Campesina y la Agroecología. En El Libro abierto de la Vía Campesina: celebrando 20 años de luchas y esperanza. http://www.viacampesina.org/es

A5-297 Adopción potencial de alternativas biológicas bajo la perspectiva del análisis multicriterial.

Londoño Angela M.[1] Chagüezá Yamileth[1] Velásquez Elena[1] Lavelle Patrick[1]
Asakawa Neuza[2]

[1]Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, carrera 32 No. 12 – 00, Chapinero, Vía Candelaria Palmira - Valle del Cauca – Colombia. [2]Centro Internacional de Agricultura Tropical- CITA (amlondonom@unal.edu.co)[1]

Resumen
El proceso productivo del plátano, uno de los principales productos de la canasta alimentaria de la población colombiana, se desarrolla bajo procesos técnicos convencionales, representados entre otros, por altas cargas de agroquímicos, externos a la unidad productiva, con impactos negativos en múltiples dimensiones lo que se traduce finalmente, en la insostenibilidad del agroecosistema. Por tal razón, urge hacer un cambio tecnológico a través de la generación participativa de alternativas biológicas, buscando explicar cómo actúan los actores sociales vinculados con la platanicultura del departamento del Quindío, respecto a la apropiación de dichas propuestas, para su potencial uso en los procesos productivos. Se aplicó la metodología multicriterial social, NAIADE, articulando las dimensiones socioculturales, económicas y ambientales del agroecosistema, entre siete escenarios/alternativas, surgiendo como solución de equilibrio entre los distintos criterios en conflicto, el sistema integral entre lo agrícola, lo pecuario y/o forestal, con utilización de recursos internos del sistema y como coalición dominante entre los distintos actores sociales, la conformada por los productores y la academia.
Palabras-clave: multidimensional; apropiación; coalición social.

Abstract
Banana production process, one of the main products of the food basket of the Colombian population is developed under conventional technical processes, represented among others by high loads of agrochemicals, outside the production unit, with negative impacts on the multiple dimensions which finally results in the unsustainability of the agricultural ecosystem. For this reason, it is urgent to technological change through participatory generation of biological alternatives, seeking to explain how social actors act linked with platanicultura of Quindío, regarding the ownership of these proposals, for potential use in processes production. Social multicriterial methodology was applied NAIADE, coordinating the cultural, economic and environmental dimensions of agroecosystem seven scenarios / alternatives, emerging as solution balance between different conflicting criteria, the integrated system between agriculture, the livestock and / or forestry, with use of internal resources of the system and the dominant coalition between social actors, formed by producers and academia.
Keywords: multidimensional; ownership; social coalition.

Introducción

El proceso productivo del plátano, uno de los principales productos de la canasta alimentaria de la población colombiana, se desarrolla bajo procesos técnicos convencionales, representados entre otros, por altas cargas de agroquímicos (herbicidas, fungicidas, insecticidas, fertilizantes) externos a la unidad productiva, orientados por paquetes

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

tecnológicos de la revolución verde, con impactos negativos a nivel social, económico y sobre la funcionalidad del agroecosistema (DANE, 2012;Cardona et al, 2010)
Impactos funcionales presentes en la ruptura de los soportes de su sostenibilidad, la salud del suelo, los beneficios ecosistémicos, la agrobiodiversidad, visibilizados al disminuir los niveles de producción y reflejados en problemas fitosanitarios, lo cual se traduce en menores ingresos para el agricultor, no sólo por los bajos precios del producto en el mercado, sino por los altos costos que representan los agroquímicos, impidiéndoles suplir sus necesidades básicas, con consecuencias como el desplazamiento hacia centros urbanos y desempleo (según el DANE (2012), 15,4% tasa de desempleo para el departamento del Quindío, zona de estudio, frente al 10,3% nacional). Sin descontar, efectos que sobre la salud del agricultor, su familia y la comunidad, representa la toxicidad de los agroquímicos (Yepes y Cremades, 2010). Igualmente, a nivel sociocultural hay una ruptura con la identidad como platanicultores y la relación hombre/naturaleza, lo que se traduce finalmente, en la insostenibilidad del agroecosistema platanicultor

Ante tales perspectivas, es necesario un cambio a través de la generación participativa de alternativas biológicas, planteándose como objetivo principal, explicar cómo los actores sociales vinculados con la cadena agroalimentaria de plátano del Quindío, cuarta región productora a nivel nacional, actúan respecto a la adopción de alternativas biológicas, para su potencial uso en sus procesos productivos. Puesto que la adopción de una tecnología implica una toma de decisiones, donde se valoran distintos criterios y no hay una solución que optimice todos los criterios al mismo tiempo, es pertinente aplicar la metodología multicriterial, consiguiendo una mejor aproximación a la complejidad del sistema, reflejada en el conocimiento de los criterios acogidos por los distintos actores sociales frente una misma realidad (Munda, 2008; Vargas, 2005).

La importancia de este trabajo radica en mostrar el valor que tiene el análisis multicriterio como herramienta metodológica en agroecología, ya que nos permite abordar problemas complejos con múltiples dimensiones, tales como los procesos de toma de decisiones o problemas de decisión social, donde surgen conflictos entre individuos o grupos diversos con criterios contradictorios, características presentes al abordar nuestros agroecosistemas. Adicionalmente, permite aplicar información mixta e involucrar la percepción de los distintos actores, en nuestro caso, de la cadena agroalimentaria del plátano, donde se considera que el criterio económico no es ni el más importante ni el único a involucrar en este proceso y quien toma las decisiones debe encontrar soluciones de compromiso o sea soluciones que lleguen a un balance entre criterios en conflicto (Castiblanco, 2007; Vargas, 2005).

Metodología
Considerando la pluralidad, la integralidad, la prudencia y la incertidumbre, la búsqueda y análisis de las complejas relaciones a nivel económico, ecológico, sociocultural y político, presentes en los procesos de adopción, se aplicó el análisis de decisión multicriterial social, método NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assesment and Decision Environments), propuesto por Munda (2008). Método discreto cuya matriz de impactos (o evaluación) puede incluir indicadores débiles, estocásticos o borrosos del desempeño de una alternativa con respecto a un criterio de evaluación, de modo que es muy flexible en su aplicación al mundo real.

El área de estudio se ubicó en los municipios de Armenia, Pijao, Buenavista, La Tebaida, Montenegro, Calarcá y Quimbaya, en el departamento del Quindío, situado en la parte centro-occidental del país, zona cafetera colombiana. Los pasos metodológicos seguidos fueron:

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A. Definición del problema e identificación de los actores sociales: a través de entrevistas semiestructuras: se examinó los problemas principales, criterios y alternativas de solución, en el marco de historias de vida dentro de la platanicultura, con 14 actores sociales con poder decisorio dentro de la cadena agroalimentaria, tales como: productores líderes, autoridad ambiental(encargadas por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible), entidades prestadoras de asistencia técnica agropecuaria, directores municipales de planeación agropecuaria, academia (Universidad Nacional de Colombia y académicos expertos en el tema) , proveedores de insumos biológicos y gobierno local, encargados del área agropecuaria.

B. Seguidamente, se hizo una reunión abierta con 40 agricultores, indagando sobre problemáticas y dando espacio para que la comunidad expresará y generará sus propias alternativas, calificando elementos positivos y negativos de cada una. Finalmente, se hizo una definición de siete alternativas: A) Platanicultura convencional, de aplicación vigente; uso de agroquímicos; B) Usar recursos biológicos externos exclusivamente (insumos comerciales); C) Usar coberturas nobles, plantas de servicio; referidas a las arvenses que presentan crecimiento reducido en altura, sistema radicular ralo y superficial, y, por su gran capacidad de cubrimiento (Hincapié & Salazar, 2007); D) Fertilización bio-orgánica-FBO (aplicar materia orgánica de lenta y rápida descomposición más lombrices nativas en zanjas alrededor de la planta); E) Sistema integral (agrícola, pecuario, forestal); F). Sistema mixto agroquímicos/recursos externos (insumos comerciales); G) Sistema mixto agroquímicos/recursos internos (utilizar insumos preparados en la unidad productiva: compostaje, lombricompost, entre otros). Con el producto anterior, se concibió la encuesta “Adopción Potencial de Alternativas Biológicas”, que muestra las siete alternativas/escenarios consolidados, solicitando su calificación preferencial a 30 productores ubicados en los municipios en estudio.

Los criterios definidos fueron de tipo económico (ingresos, ahorro y diversificación de fuentes de entradas de dinero), ambiental (salud del suelo, beneficios ecosistémicos, agrobiodiversidad y reutilización de recursos), sociales (autonomía, conocimiento local y talento humano) y culturales (relación hombre/naturaleza y sentido de identidad local), con los cuales se generó la matriz multicriterio, de orden técnico, referida así, porque se puede construir únicamente consultando expertos, en nuestro caso, intervinieron los participantes con mayor poder decisorio y con soporte de fuentes secundarias (Tabla 1). Ahora, con la calificación dada por los productores a través de la encuesta de adopción se construyó la matriz de equidad (Tabla 2).

Para el análisis de las matrices, se aplicó el procedimiento de agregación Naiade, usando valores de α igual a 0,5 (requerimiento mínimo para la operación fuzzy), para generar jerarquías entre alternativas, a partir de la matriz multicriterio y equidad y, el dendograma de formación potencial de coaliciones. Este último, muestra el resultado numérico de la matriz de equidad (α posibilidades), al comparar la preferencia de cada uno de los actores por cada alternativa, o sea, puntos de concordancia y discrepancia entre los distintos grupos de acuerdo a sus intereses particulares, agrupándolos por grado de similitud o asociación entre ellos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Matriz multicriterio criterios/alternativas.

Dimensión	Criterios	Escenarios/ Alternativas: Agroquímicos	Orgánicos/ Biológicos Externos	Orgánicos/Biológicos Internos			Mixto o combinado Externo	Mixto o combinado Interno
		Actual o convencional (A)	Uso insumos biológicos externos (B)	Coberturas nobles (C)	Fertilización bio-orgánica FBO (D)	Integración (Agrícola-pecuario) (E)	Agroquímicos Biológicos Externos (F)	Agroquímicos Biológicos Internos (G)
Económica	Ingresos	M	+/-M	B	Mod	MB	M	Mod
	Ahorro	M	M	+/-B	Mod	B	M	Mod
	Diversidad de fuentes	M	M	+/-B	B	MB	M	B
Ambiental	Salud del Suelo	EM	B	B	B	MB	+/-B	B
	Agrobiodiversidad	EM	Mod	B	B	MB	B	B
	Beneficios ecosistémicos	EM	Mod	B	MB	MB	Mod	B
	Reutilización de recursos	M	M	+/-B	B	MB	M	B
Social	Autonomía	EM	EM	Mod	B	MB	EM	B
	Conocimiento local	M	M	B	B	B	M	+/-B
	Talento humano	M	M	Mod	B	MB	M	+/-B
Cultural	Relación hombre/naturaleza	EM	Mod	B	B	MB	Mod	B
	Sentido de identidad local	EM	M	+/-B	B	B	M	B

Convenciones: MB: muy bueno; B: bueno; +/-B : más o menos bueno; Mod.: moderado; M: malo; EM: extremadamente malo

TABLA 2. Matriz de equidad. Calificación de los escenarios/alternativas facilitada por los actores sociales.

Actores / Criterios	Escenarios/ Alternativas: Agroquímicos	Orgánicos/ Biológicos Externos	Orgánicos/Biológicos Internos			Mixto o combinado Externo	Mixto o combinado Interno
	Actual o convencional (A)	Uso insumos biológicos externos (B)	Coberturas nobles (C)	Fertilización bio-orgánica FBO (D)	Integración (Agrícola-pecuario) (E)	Agroquímicos Biológicos Externos (F)	Agroquímicos Biológicos Internos (G)
Productores	EM	+/-B	B	B	B	+/-M	B
Academia	EM	+/-B	B	B	MB	M	Mod
Autoridad ambiental	M	M	B	B	MB	M	MB
Proveedores insumos biológicos	M	+/-B	MB	MB	MB	B	B
Empresas prestadoras de asistencia técnica	EM	Mod	B	Mod	B	+/-M	+/-B
Gobierno local	EM	Mod	Mod.	Mod.	Mod.	+/-M	+/-M

Convenciones: MB: muy bueno; B: bueno; +/-B : más o menos bueno; Mod.: moderado; +/- M: más o menos malo; M: malo; EM: extremadamente malo

Resultados y Discusión

Se encontró al analizar la matriz multicriterio, de orden técnico, que no hay relaciones de incomparabilidad entre las alternativas, es decir, tienen características o atributos contrastantes que permiten ordenarlas jerárquicamente (Figura A, izquierda), indicando estabilidad en la agregación y como alternativas preferentes la integración del sistema agrícola/pecuario/forestal y aquellas que utilizan recursos internos de la unidad productiva.

Mientras, que al analizar la matriz de equidad (Figura A, derecha), se presenta incomparabilidad entre las alternativas de uso de coberturas nobles (C) y el sistema integral (E). No obstante, siguen ocupando los primeros lugares jerárquicos, junto con la fertilización bio-orgánica, prevaleciendo de esta forma la que utilizan recursos internos del sistema.

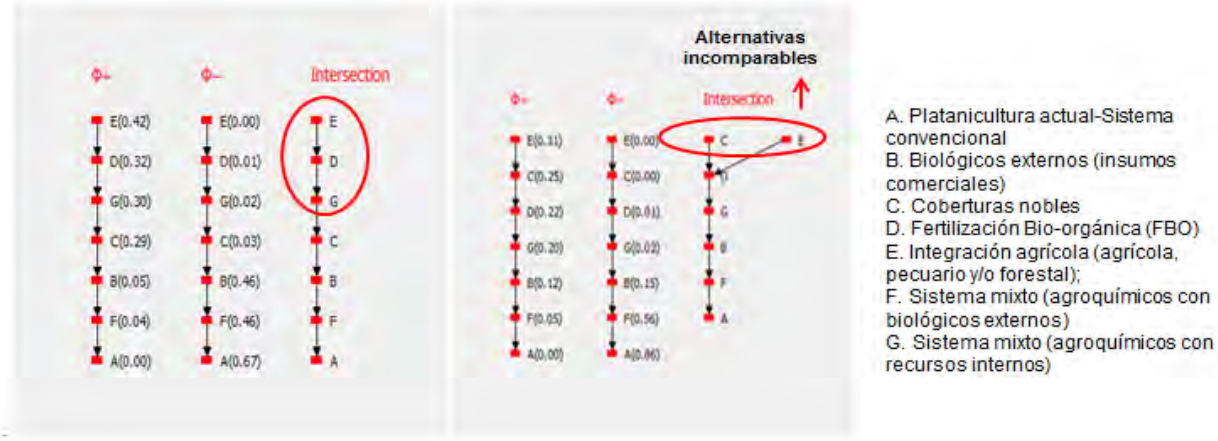


FIGURA 1. Jerarquización de alternativas de acuerdo a matriz multicriterio y matriz de equidad, con valores de α = 0.5.

El dendógrama de formación potencial de coaliciones (Figura 2), a un nivel de posibilidad de α=0.7195, muestra que de los seis grupos, los productores y academia forman la coalición más fuerte, comparten intereses. Mientras, los proveedores de insumos biológicos se ubican en la posición más lejana, señalando intereses en conflicto, propios de su actividad comercial.

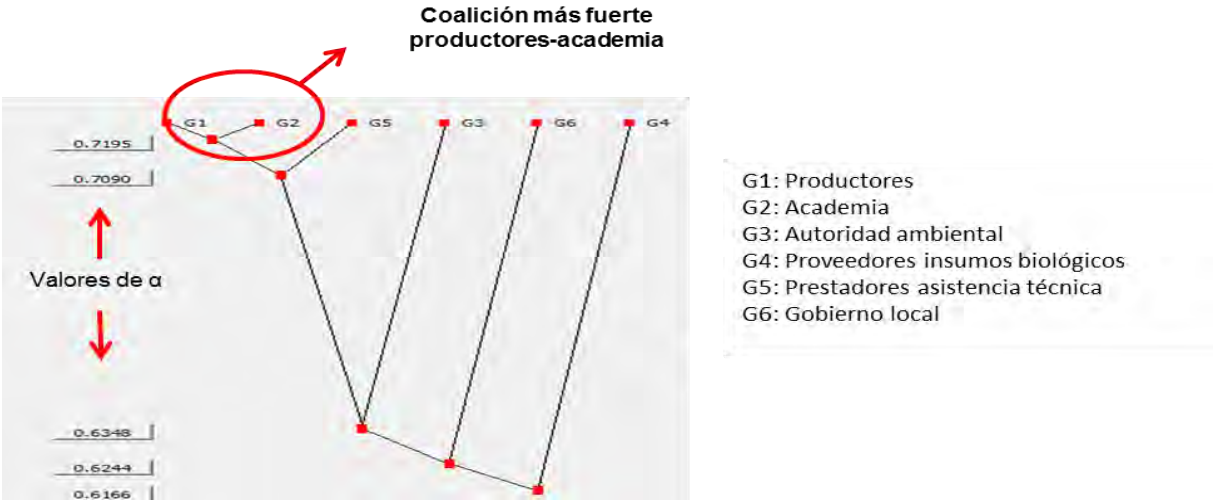


FIGURA 2. Dendógrama de formación de coaliciones entre distintos actores sociales.

Así, al consolidar los resultados de la matriz multicriterio, la matriz de equidad y el dendógrama de coaliciones (Tabla 3), se percibe que la solución compromiso es el sistema integral, (agrícola y/o pecuario y/o forestal). Se resalta igualmente, como elemento común en estas alternativas, la presencia de recursos internos del sistema a incorporar para un

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mejor desempeño. Mientras, las alternativas con utilización de recursos externos son vetadas.

Bajo la perspectiva orientada o centrada en el actor, se pone de manifiesto que detrás de esta solución compromiso subyacen situaciones de interfaces de conocimiento entre los distintos actores, referidas a discrepancias o discontinuidades, en términos de valores, intereses, conocimientos y poder, por tal razón, los productores aplican sólo algunos de los elementos propuestos, adaptan o transforman algunos otros y eliminan o ignoran otros (Long & Villareal, 1993; Cáceres et al., 1997).

TABLA 3. Consolidación de jerarquías de la matriz multicriterio, matriz de equidad y coaliciones.

Jerarquía Matriz Multicriterio	Jerarquía Matriz de Equidad	Jerarquía Coaliciones
1. Sistema integral (E)	1. Sistema integral (E)	1. Sistema integral (E)
2. FBO (D)	2. Coberturas nobles (C)	2. Coberturas nobles (C)
3. Agroquímicos / biológicos internos (G)	3. FBO (D)	3.FBO (D)
	4. Agroquímicos/biológicos internos (G)	4. Agroquímicos/biológicos internos (G)

Conclusiones

Se reconoce que los procesos de adopción son complejos y multidimensionales, siendo necesario involucrar metodologías multicriteriales para llegar a soluciones compromiso y entender e implicar criterios contradictorios y conflictivos de cada uno de los actores sociales presentes. Socialmente se busca entre los actores de coaliciones más cercanas (productores y academia) incrementar el arraigo por el predio, por las actividades agropecuarias conservacionistas y generar fuentes alternativas de ingresos, diversificando la funcionalidad del sistema, reutilizando recursos, los cuales pueden compartir y/o comercializar, presente en la preferencia por un sistema integral. Esto actuaría como factor motivador para mitigar la migración campo/ciudad y disminuir el impacto del desempleo urbano, uno de los más altos del país. Los mensajes fundamentales de comunicación que deben darse entre estos actores, han de girar en torno a la reconstrucción de los distintos bienes naturales, a través de la estrategia de comunicación “campesino a campesino”, probada por su efectividad en la aplicación de propuestas tecnológicas tanto endógenas como exógenas entre los agricultores.

Referencias bibliográficas

Cáceres D, F Silvetti, G Soto & W Rebolledo (1997) La adopción de tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores. Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Austral de Chile, Agro Sur.25 (2):123-125.

Cardona J, A Gutiérrez, A Montoya, A Tamayo & L Rivera (2010) El cultivo del plátano. Alcaldía de Pereira, Fedeplacol, Federación Nacional de Cafeteros, SENA: 1-30

Castiblanco C (2007) La economía ecológica: una disciplina en busca de autor. Recuperado Marzo 10, 2013. http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/1424.

Departamento Nacional de Estadística, DANE (2012) Estadísticas por temas. Recuperado Diciembre 28 de 2012. www.dane.gov.co.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Hincapié E & F Salazar (1993) Manejo integrado de arvenses en la zona cafetera central de Colombia. Avances Técnicos, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia, 359:1-12.
Long N & M Villareal (2007) Las interfaces del desarrollo: de la transferencia de conocimiento a la transformación de significados. Recuperado Mayo 12, 2013. http://es.scribd.com/doc/70566533/Long-y-Villarreal-Interfaces-de-Dessarrolo1993#.
Munda G (2008) Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy. Springer, Barcelona: 1-210.
Yepes G & L Cremades (2010) Condiciones de trabajo de los aplicadores de plaguicidas del área cafetera municipio de Calarcá, departamento del Quindío-Colombia. En: VIII Congreso Internacional de prevención de riesgos laborales, Valencia, España.1-13.
Vargas OL (2005) La evaluación multicriterio social y su aporte a la conservación de los bosques. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín, 58 (1): 2665-2683.

A5-312 Conservação da biodiversidade: Teorias e a visão de agricultores guardiões de sementes crioulas e abelhas nativas

Janaina Betto, UFSM, janaina.btt@hotmail.com;
Carla Patricia Noronha Dornelles, UFSM, dornelles_florestal@yahoo.com.br;
Mauren Buzzatti, UFSM, maurenbz@outlook.com

Resumen
Questões relacionadas à conservação ambiental podem ser agrupadas em dois grandes veios: a visão ambientalista e a visão socioambientalista. Historicamente, viu-se a lógica ambientalista de conservação ganhar espaço e se tornar a principal referência neste campo. Dentro da visão socioambientalista existem algumas ações que se destacam no campo da conservação da biodiversidade, como é o trabalho acompanhado pelo Centro de Tecnologias Alternativas Populares (CETAP) através de grupos guardiões da agrobiodiversidade. Foi possível observar a importância do trabalho em grupo para as pessoas envolvidas, bem como os principais entraves enfrentados, apontando para a necessidade de atenção do poder público.
Palavras-chave: CETAP; etnoconservação; agrobiodiversidade.

Abstract
Issues related to environmental conservation can be grouped into two major currents: the environmentalist vision and the socio-environmentalist vision. Historically, it was the logical environmental conservation gain space and become the main reference in this field. Within the socio-environmentalist view there are some actions that stand out in the field of biodiversity conservation, as is the work accompanied by the Technology Center Popular Alternatives (CETAP) through agrobiodiversity guardians groups. It was possible to observe the importance of group work for the people involved and the main obstacles faced, pointing to the need for attention of the public authorities.
Keywords: CETAP; etnoconservation; agrobiodiversity.

Introdução

As atuais e diversas visões da natureza, de sua relação com a humanidade e de como aperfeiçoar os esforços de sua conservação podem ser agrupadas em dois grandes veios: a visão ambientalista e a visão socioambientalista. Historicamente, questões relacionadas à conservação ambiental sempre foram tratadas sob a perspectiva de “isolamento”, onde se mantém um distanciamento entre o homem e a natureza, bastante atrelado a lógica ambientalista de conservação (DIEGUES e ARRUDA, 2001).

Por outro lado vem ganhando destaque a visão socioambientalista da conservação, também conhecida como etnoconservação (FÜRSTENAU e SOUZA, 2012). Dentro deste campo, o qual acredita que a conservação não deve se dar na ausência do homem, existem algumas ações que se destacam no campo da conservação da biodiversidade, como é o caso dos grupos de Guardiões da agrobiodiversidade. Dentro desse campo, se pode mencionar o Centro de Tecnologias Alternativas Populares (CETAP), Organização Não Governamental localizada no norte do Rio Grande do Sul, o qual desenvolve um trabalho interessante baseado na metodologia de guardiões, onde alguns agricultores passam a conservar e reproduzir sementes crioulas e abelhas nativas. Frente a isso, o presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento de informações históricas e atuais acerca da biodiversidade e das teorias conservacionistas relacionadas a ela. Também, pretende-se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

compreender a visão dos próprios agricultores guardiões sobre essa experiência, elencando desafíos e dilemas.

Metodologia

Foram entrevistadas nesse trabalho sete famílias de agricultores guardiões e um técnico, destacando que os agricultores mencionados não são vistos como um bloco homogêneo. A pesquisa incluiu o acompanhamento do trabalho dos técnicos do CETAP com os agricultores guardiões. Para atingir os objetivos se realizaram a seguintes atividades: revisão bibliográfica sobre biodiversidade e conservação; aplicação de entrevista semi-estruturadas, onde se entrevistaram agricultores guardiões acompanhados pelo CETAP, além de técnicos da ONG.

Resultados e discussões

Socioambientalismo: conservação da biodiversidade e presença humana

Para fins de contextualização, procurou-se na literatura o conceito da Biodiversidade. Na maioria dos casos, o termo aparece acompanhado da definição elaborada na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB):

> "a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentro outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas." (CDB, art. 2º)

Muitas vezes, a variabilidade é interpretada como fruto da ação da natureza isoladamente dos seres humanos. Ao mesmo tempo evidencia-se uma ideia de que a alteração e domesticação de toda a biosfera pelo ser humano são inevitáveis e que devemos conservar pedaços do mundo natural em seu estado original para que o ser humano possa reverenciar a natureza intocada (ARRUDA, 1999). Segundo Cattaneo (2004), esta visão está baseada no positivismo e no neopositivismo, linhas filosóficas que afirmam que a natureza existe *a priori*, independente da sociedade. Muito mais além, vê-se a natureza como uma máquina, onde suas partes podem (e devem) ser estudadas separadamente para entender o funcionamento do todo.

Nesta lógica, um dos instrumentos mais utilizados na proteção da biodiversidade é o estabelecimento de áreas protegidas. Tanto no Brasil, como em inúmeras outras partes do mundo, essa ferramenta é usada, inclusive, para expressar o grau de conservação da natureza. (BENSUSAN, 2008). Este modelo em vigor (de área protegida de uso indireto), que não permite moradores mesmo tratando-se de comunidades tradicionais presentes em gerações passadas, parte do princípio de que toda relação entre sociedade e natureza é degradante e destruidora do mundo natural e selvagem (DIEGUES e ARRUDA, 2001).

O Brasil está entre os países conhecidos como megadiversos – muito ricos em biodiversidade. Segundo dados da ONG "*Conservation International"* (2013), estima-se que haja no território brasileiro cerca de 20 % do número total de espécies do planeta. Segundo Azevedo (2006), essa diversidade biológica está intrinsecamente associada a culturas tradicionais dos diversos povos indígenas e comunidades locais. Com essas afirmações e baseando-se na principal legislação brasileira que se fundamenta na Constituição Nacional de 1988, no artigo 225, todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988). Logo, a biodiversidade trata-se de "*um bem de uso comum do povo*", sendo desta forma de caráter difuso, pois não pertence a nenhum indivíduo em específico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Frente a este cenário e as diversas críticas que têm emergido frente as principais experiências de conservação existentes no Brasil, apresenta-se aqui um veio teórico que tem ganhado destaque: a visão socioambientalista de conservação. O socioambientalismo se baseia em paradigmas totalmente distintos da visão ambientalista. A partir de uma interpretação de desenvolvimento sustentável mais voltada para o lado social, busca-se justiça social e apoiam-se segmentos sociais historicamente relacionados coma conservação de recursos ambientais, tendo como elementos constitutivos, a proteção e o acesso aos recursos naturais, a afirmação de direitos dos agricultores e povos tradicionais sobre a biodiversidade e sobre seus conhecimentos (SANTILLI, 2009).

Nos últimos tempos, algumas ações foram sendo desenvolvidas para mudar este quadro, buscando-se a conservação da biodiversidade, baseando-se na discussão acerca do advento do socioambientalismo. Isso permitiu a criação da categoria "Unidades de Uso Sustentável" dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que admite diversas integrações "homem x natureza", prevendo a participação de comunidades na preservação da biodiversidade.

A partir desta fundamentação que se salienta um caminho para a conservação ambiental: a conservação pelo uso através da permanência. Retomar a aproximação do homem com a natureza visualizando a biodiversidade como necessária para se atingir um desenvolvimento ambiental, social e econômico que viabilize cada vez mais a permanência do homem no campo. Apesar da pouca observância deste caminho, em alguns espaços importantes já vem ele já vem sendo reconhecido:

> Existem hoje leis que reconhecem os agricultores, agricultoras, povos e comunidades tradicionais como sujeitos de inovação e que devem ter seus conhecimentos protegidos e incentivados, como é o caso da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) (PACKER, 2012, p. 53).

Deve-se destacar que estas iniciativas são importantes quando se busca um desenvolvimento sustentável: garantir que os atores sociais sejam sujeitos da conservação e que reproduzam os recursos genéticos necessários para a sua reprodução social e para a consolidação de um desenvolvimento rural sustentável:

> A biodiversidade e a agrobiodiversidade contém o conhecimento, a sabedoria, a ancestralidade, o suor, as técnicas, as esperanças e os projetos da família agricultora, camponesa, dos povos e das comunidades tradicionais (Terra de Direitos, 2012, p. 16).

Cabe destacar que estes atores sociais contribuem para a conservação da biodiversidade, não porque recebem pagamento por serviços ambientais, mas porque esses cuidados são fundamentais para sua reprodução social, seu modo de produzir e viver (PACKER, 2012).

A visão dos agricultores: sobre ser "guardião", perspectivas e respectivos desafios
Sempre que questionados sobre incentivos externos que os levaram a trabalhar com essas temáticas todas as famílias mostram que a atuação do CETAP foi decisiva. Interessante notar que mesmo que a atuação da ONG tenho sido decisiva para todas as famílias envolvidas, isso ocorreu de diferentes formas conforme a realidade de cada uma. Para alguns agricultores o contato com o CETAP foi porta de entrada para esse trabalho, no entanto, para outra parcela de agricultores entrevistados já existia uma relação mais antiga com os temas, que com o passar do tempo e presença dos técnicos da ONG se fortaleceu.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

As entrevistas também possibilitaram compreender que todos os agricultores entrevistados acreditam que o trabalho em grupo é essencial e que traz muitos benefícios. Afirmam que o trabalho em grupo permite conhecer coisas novas e trocar experiências, principalmente quando realizam intercâmbios e formações, pois neste momento trocam ideias com outras pessoas que também querem ser guardiões. Desta forma, notou-se que para estes agricultores o trabalho em grupo fortalece as ações de conservação das famílias e precisa ser incentivado e cada vez mais valorizado, caso contrário o grupo tende a enfraquecer.

A partir do momento em que se conversou sobre as perspectivas futuras em dar continuidade para este trabalho, nota-se uma empolgação por parte dos agricultores, pelo fato de estarem realizando uma experiência diferenciada e contribuírem para a conservação. Percebe-se que estes agricultores se sentem protagonistas de um processo diferenciado e desejam que isso seja levado adiante, pois as ações enquanto guardiões representam algo que vai além do tradicional:

> "O motivo de eu trabalhar com as abelhas está na ecologia e na conservação. Por isso pretendo continuar trabalhando e integrando mais gente, multiplicando o grupo". (Agricultor da linha Araújo, Três Arroios-RS).

Também é possível observar que os agricultores se mostram entendedores da importância deste trabalho para a agricultura e para a sua própria produção:

> "Até que eu tiver saúde vou continuar. O pessoal se queixa, mas eu vou continuar produzindo crioulo, estou feliz porque meu milho fica são, pois consigo guardar por mais tempo, enquanto que o convencional dos vizinhos caruncha tudo quando guarda. O meu milho produz um pouco menos, mas custa menos a produção e dura mais. O convencional não sobra nem o sabugo, caruncha tudo. O meu eu guardo no galpão e deu, não preciso ficar pagando frete". (Agricultor da linha Jubaré, Aratiba-RS).

Sobre a visão dos agricultores em relação às dificuldades enfrentadas para este trabalho os principais problemas levantados são: falta de mão-de-obra; enfraquecimento dos grupos; falta de incentivos; desinteresse do senso comum que prefere ir pelo "mais prático"; facilidade de acesso aos pacotes tecnológicos; falta de financiamento para a produção com sementes crioulas, o que gera insegurança; uso de agrotóxicos nas proximidades das propriedades; falta de apoio da ATER pública e dificuldades na secagem e armazenagem das sementes. Pode-se perceber que são inúmeros os problemas enfrentados que comprometem o trabalho enquanto guardiões e que isso é uma preocupação constante para estes agricultores.

Através das entrevistas, foi possível notar que os principais problemas estão relacionados a falta de acompanhamento ou até mesmo à inexistência de mecanismos de apoio para o fortalecimento e consolidação dos grupos. Possivelmente isso ocorre pelo fato de atualmente a entidade trabalhar em diferentes frentes de promoção da agroecologia nesta região, não sendo o trabalho com os grupos guardiões a única prioridade da entidade.
Também percebe-se uma preocupação constante de alguns agricultores com a visão que muitas pessoas possuem sobre a agricultura, o que julgam dificultar a multiplicação do trabalho de guardiões:

> "Acho muito angustiante a mentalidade existente de desacreditar no poder do trabalho em conjunto com a natureza, de sempre separarmos um do outro. As pessoas gostam das abelhas, mas não compreendem a importância delas no sistema e o problema dos agrotóxicos também, falta uma consciência mais ampla." (Agricultor da linha Araújo, Três Arroios-RS)

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Isso nos mostra que dentro da lógica de agricultura hegemônica que temos hoje, ainda é bastante difícil discutir alternativas de produção, uma vez que, existe uma forte cultura de negação à qualquer forma de produzir que fuja da lógica convencional. Fica claro neste momento, que a ideia de conservação ainda é vista por muitos agricultores como algo que vai "atrapalhar" e que não pode estar aliado a sua produção. É provável que esta seja a ideia dominante devido a visão hegemônica de conservação que não vê o homem como agente deste processo. Quando questionados sobre os desafios que visualiza fica claro que para a maioria dos agricultores entrevistados a falta de apoio financeiro, a necessidade de um maior acompanhamento técnico, bem como o fortalecimento e continuidade do trabalho em grupo são os principais desafios colocados hoje para a consolidação dos grupos guardiões da biodiversidade.

Conclusões

É possível concluir que iniciativas como a do CETAP, que tornam os agricultores agentes da conservação através de grupos organizados, apresentam-se como uma excelente metodologia capaz de despertar o interesse dos agricultores em conservar a biodiversidade através do manejo sustentável dos recursos naturais de sua propriedade. Os grupos guardiões da agrobiodiversidade, enquanto exemplo de estratégia de conservação ambiental aliado à presença humana, representam a aproximação do homem com a natureza.

Por fim entende-se que frente às dificuldades apresentadas é necessário que sejam desenvolvidas iniciativas de apoio a esse tipo de trabalho, tanto dos setores público e privado, bem como da sociedade civil. Uma das necessidades urgentes trata-se de uma maior atenção do poder público para essas estratégicas. Para isso, uma das possibilidades poderia ser a criação de políticas públicas que estruturem o modelo de viver, conservar e produzir destas pessoas como alternativas que são concretas, sustentáveis e produtivas.

Referencias bibliográficas

ARRUDA, R. "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. Ambiente & Sociedade, 1999.

AZEVEDO, C. M. A. Biodiversidade – Acesso a Recursos Genéticos, Proteção ao Conhecimento Tradicional Associado e Repartição de Benefícios. Departamento do Patrimônio Genético. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2006. 25

BARBANTI, O. Jr. Conflitos socioambientais: teorias e práticas. Departamento de Economia. Universidade Federal do Paraná, 2001.

BENSUSAN, N. (org.). Seria melhor ladrilhar? Biodiversidade: como, para que e por quê. 2 ed. Brasília: Editora UnB, 2008.

BRITO, DMC. Conflitos em unidades de conservação. PRACS: Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais UNIFAP. N. 1 dez 2008.

CATTANEO, D. 2004. Identidade territorial em unidades de Conservação: ponto de apoio para uma análise epistemológica da questão ambiental. Msc Thesis – IG/UFRGS.

DIEGUES, AC.; ARRUDA, R. S. V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2001.

MEIRELLES, LR.; RUPP, L. C. D. Biodiversidade: passado, presente e futuro da humanidade. Centro Ecológico, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Agrobiodiversidade e Diversidade Cultural no Brasil. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília, 2000.

ONG "CONSERVATION INTERNATIONAL". Disponível em: www.conservation.org.br;
Acesso em: 12 dez 2013.

PACKER, LA. Biodiversidade como bem comum: direitos dos agricultores, Agricultoras, povos e comunidades tradicionais. Organização de Direitos Humanos "Terra de Direitos". Editora M5, 2012.

SANTILLI, JFR. Agrobiodiversidade e direito dos agricultores. Dissertação de Doutorado. Universidade Pontifica do Paraná. Curitiba, 2009.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-335 Taller y aprendizaje: integración de conceptos de ecología, agricultura y ambiente en estudiantes de primer año de la Facultad de Agronomía, UdelaR

Francisco Dieguez[1], Daniella Bresciano[1], Gabriela Linari[1], Virginia Gravina[2], Beatriz Bellenda[1], Inés Gazzano[1], Valentín Picasso[1]

[1] Departamento de Sistemas Ambientales. [2] Departamento de Bioestadística. Facultad de Agronomía, Universidad de la República
fd_uy@yahoo.com, brescianod@gmail.com, gabrielalinari@gmail.com, virginia@fagro.edu.uy, igazzano@gmail.com, vpicasso@fagro.edu.uy

Resumen
Se presenta una experiencia realizada en la Facultad de Agronomía, Universidad de la República (Uruguay), donde se pretende mejorar la articulación entre dos cursos curriculares de primer año: “Taller I” y el curso “Ecología, Agricultura y Ambiente” (EAA). Se estudió la inclusión y uso de Conceptos de Interés (CI) del curso EAA en trabajos de Taller I, así como el análisis de calificaciones de una evaluación parcial del curso EAA. Además se aplicó la metodología Q para generar tipologías. Se trabajó con dos grupos, donde los docentes de las asignaturas mencionadas articulan (CON) o no lo hacen (SIN). Fue posible identificar mayor uso de algunos CI específicos, así como mayor relación entre conceptos e integración conceptual en los grupos CON. Si bien no existieron diferencias significativas en los resultados de evaluaciones parciales CON y SIN, se deben considerar otras variables, tal como es el perfil dominante de cada grupo de estudiantes, emergentes de la metodología Q.
Palabras clave: enseñanza, agroecología, sustentabilidad.

Abstract
Is presented an experience carried out at the Faculty of Agriculture, University of the Republic (Uruguay), which aims to improve the articulation between two curricular first year courses: "Workshop I" and "Ecology, Agriculture and Environment" (EAA). It was studied the inclusion and use of concepts of Interest (CI) from the course EAA in Workshop I tasks, as well as an analysis of ratings of a partial evaluation of the course EAA. Also it the Q methodology was applied to generate Q participants typologies. We worked with two groups, where teachers of the subjects referred articulates between (CON) or do not (SIN). It was possible to identify increased use of particular specific CI and greater relationship between concepts and conceptual integration CON groups. While there were no significant differences in the results of partial evaluations CON and SIN, consider other variables, as is the dominant profile of each group of students, emerging methodology Q.
Keywords: education, agroecology, sustainability.

Introducción

Dentro de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Agronomía (FAgro) de la Universidad de la República (UdelaR) se ubica en el primer semestre de la carrera el Ciclo de Introducción a la Realidad Agropecuaria (CIRA). En el CIRA existe un curso con modalidad de Taller (Taller I), concebido como espacio curricular donde predominan el trabajo y la observación en relación directa con el proceso de producción, dando origen a reflexiones y análisis donde se integran y manejan prácticas y conceptos. Los talleres constituyen un eje central y referente agronómico de la carrera (Plan de Estudios, 1989). “Taller” es un término polisémico, masivamente utilizado, por lo que es necesario precisar la

concepción de partida; en el presente trabajo se considera el taller como un dispositivo de trabajo con grupos, limitado en el tiempo y realizado con objetivos particulares, permitiendo la activación de un proceso pedagógico, sustentado en la integración de teoría y práctica, donde el protagonismo de los participantes, el diálogo de saberes y la producción colectiva de aprendizajes opera una transformación en las personas participantes y en la situación de partida (Cano, 2012).

El Taller I tiene como objetivo ofrecer a los estudiantes la oportunidad de tomar contacto vivencial con el medio productivo, acompañado con el trabajo de referentes agronómicos que ayudarán a la comprensión de la realidad agraria y a vincular los conceptos teóricos planteados en los demás cursos que componen el CIRA (Plan de Estudios, 1989).

El curso Ecología, Agricultura y Ambiente (EAA), que también forma parte del CIRA, tiene por objetivos conceptualizar el ambiente como un emergente de la relación sociedad naturaleza, sus problemas, causas y soluciones con énfasis en lo agrario; analizar la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y comprender las bases conceptuales para lograr una agricultura sustentable. Brinda elementos teóricos imprescindibles e integra conceptos básicos de Agroecología como ciencia aplicada que propone estrategias de construcción de sustentabilidad en los sistemas agrarios e introduce la reflexión acerca del rol del Ingeniero/a Agrónomo/a en la sociedad. Se intenta brindar herramientas para que los estudiantes, en su formación curricular y futuro desempeño profesional, conciban la práctica agronómica conscientes de la problemática socio-ambiental, entre otros temas centrales abordados por la Agroecología.

El presente trabajo muestra los resultados de un proyecto de Propuesta de Innovación Educativa (PIE) realizado en 2014, llamado *"Una experiencia de aprendizaje integral en el abordaje de la realidad agropecuaria",* financiado por la Comisión Sectorial de Enseñanza de la UdelaR. Se presentan resultados de la evaluación de la articulación entre los conceptos teóricos brindados en el curso EAA y las actividades de Taller I en el marco del CIRA, mediante la inclusión de pautas de observación sobre la base de **Conceptos de Interés** (**CI**) que se consideraron centrales por el equipo docente del curso. Las pautas de observación fueron aplicadas en dos instancias de evaluación obligatoria de ambos cursos: monografías de Taller I y evaluación parcial del curso de EAA.

Las monografías de Taller consisten en un manuscrito donde los estudiantes presentan información sobre establecimientos agropecuarios visitados, realizando un análisis de la estructura y funcionamiento del sistema. En la monografía los estudiantes integran información recibida en los cursos del CIRA, donde se hace hincapié tanto en los resultados económico-productivos como en el cálculo de indicadores de sustentabilidad.

La evaluación parcial del curso EAA consta de una serie de actividades relacionadas con el predio visitado, haciendo foco en la dimensión biofísica de la sustentabilidad y en posibles problemas ambientales constatados en la visita. Esta prueba aportaba el 10% del total de los puntos del curso de EAA.

Finalmente, se realizó un análisis con la metodología Q, para realizar un perfil de tipologías de estudiantes y docentes participantes del PIE.

Metodología

La PIE, basada en el modelo de la Enseñanza para la Comprensión (Perkins, 1999), fue realizada entre marzo y julio de 2014. Se plantea como hipótesis general que existe una

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

influencia de la articulación entre docentes de EAA y Taller, en el uso de CI (Tabla 1) que emplean los estudiantes en sus monografías de Taller I.

Para realizar este trabajo se seleccionaron dos mecanismos de evaluación de los estudiantes del CIRA: una monografía para aprobación del Taller I y una evaluación parcial para aprobación del curso EAA. Se realizó un análisis contrastando dos tipos de grupo de estudiantes de Taller I, considerando si el docente es simultáneamente de Taller I y del curso de EAA, o existió una coordinación programática entre ambos. Se trabajó sobre dos grupos asignados como:

I- Grupos "**CON**": 3 grupos del Ciclo IRA: el docente de Taller articula/es docente de EAA, y

II- Grupos "**SIN**": 4 grupos del Ciclo IRA: el docente de Taller no es/no articula con docentes de EAA.

TABLA 1. Lista de Conceptos de Interés.

i. Agroecosistema	
ii. Conceptos específicos	hábitat, nicho
iii. Interacciones bióticas	Competencia, herbivoría, mutualismo, parasitismo, predación, simbiosis
iv. Niveles jerárquicos	Serie de conceptos desde "individuo" a "ecosistema"
v. Problemas ambientales	Biodiversidad, erosión, lixiviación, eutrofización, residuo, contaminación, desechos (…)

El estudio se realizó para grupos CON y SIN mediante la frecuencia de mención de CI definidos con docentes de EAA –ver Tabla 1- con análisis chi-cuadrado y relación entre palabras utilizando el software Tropes (versión gratuita).

Asimismo, se realizó un análisis estadístico de medias de resultados de las evaluaciones parciales y se aplicó la metodología Q para generar tipologías de estudiantes y docentes participantes. Se trabajó con un grupo reducido de estudiantes y de docentes. Éste método consiste en una inversión del análisis factorial convencional ya que establece correlaciones entre individuos en lugar de variables. La correlación entre los perfiles personales indica puntos de vista similares. Los factores resultantes del análisis representan grupos de subjetividad que son operativos. En la metodología Q se genera un universo de ideas, que se define como la población de ideas, creencias y pensamientos que existen en relación al objetivo de evaluación. En nuestro caso este universo es la visión de estudiantes y docentes sobre el desarrollo del curso de EAA. Las afirmaciones realizadas fueron centradas en tres dimensiones del curso (la didáctica, los contenidos y la logística del mismo).

Para los análisis de CI, se consideró tanto para los grupos CON y SIN dos tipos de monografías: las "MEDIANAS" (casos "M", n=5 por grupo de estudiantes) y las "Altas" (casos "A", n=1 por grupo de estudiantes). Las monografías M corresponden a un conjunto de cinco monografías ubicadas en la mediana de calificación del grupo de Taller I. Los casos A corresponden con la monografía de mayor calificación final de cada grupo de Taller I. Se analizaron en total 35 monografías de una matrícula de 467 estudiantes (conjunto de monografías M), donde 15 monografías pertenecen al grupo CON y 20 al grupo SIN. Las monografías A, fueron en total 7 (3 del grupo CON y 4 del grupo SIN).

Para el análisis de medias de las evaluaciones parciales se consideró el total de evaluaciones realizadas CON (n =101) y SIN (n=135). El nivel de significación para las diferencias es $p<0.05$.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

Con respecto a la frecuencia de utilización de CI no se constataron diferencias significativas ($p<0.05$) entre grupos en la proporción de CI en el total de palabras de las monografías A y M, tanto para grupos CON y SIN. Es decir que el conteo de conceptos clave con respecto al total de palabras utilizadas en las monografías no fue afectado por el PIE.

Al analizar la ocurrencia de cada CI dentro del total de conceptos (Tabla 2), se observaron diferencias significativas en el uso de los mismos. Esto se observa en CI específicos (tales como "nicho" y "hábitat"). Para otros CI relacionados con interacciones bióticas, no se observaron diferencias entre grupos, aunque se registró mayor proporción del uso de algunos CI específicos de ecología en el grupo CON. Para el concepto de interés "agroecosistema" se observó una mayor relación con términos tales como "establecimiento", "producción", "salida" (como *output*) y "ecosistema" evidenciando una conexión entre los aspectos básicos que relacionan la producción agropecuaria con una base sistémica y ecosistémica. Para el grupo SIN se observó que la asociación se hizo exclusivamente con el término "ecosistema", relacionado con su definición dada por Sarandón (2014) en la bibliografía del curso.

TABLA 2. Proporción de aparición de Conceptos de Interés en monografías A y M para grupos CON y SIN.

	M-CON	**A-CON**	**M-SIN**	**A-SIN**
Sustentabilidad	6%	6%	8%	5%
Agroecosistema	17%	12%	8%	2%
Conceptos específicos	9%	14%	2%	3%
Interacciones bióticas	9%	6%	6%	2%
Niveles jerárquicos	20%	33%	39%	37%
Problemas ambientales	40%	29%	37%	52%
TOTAL	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Dentro del subgrupo de CI de "interacciones bióticas" tanto en las monografías M como A se observa una –leve- mayor ocurrencia en el grupo CON respecto al grupo SIN (ver Tabla 2).

Para los CI que incluyen "niveles jerárquicos" el concepto de interés "especie", presenta similares frecuencias de ocurrencia en los grupos M-CON y M-SIN. En el grupo M-CON el término "nicho" aparece como antecedente (relacionado a la definición de nicho ecológico). Para el grupo SIN, el concepto "especie" se relaciona con las especies de interés agrícola de la explotación, relacionándose con el término "producción" como consecuente. Esta diferencia de utilización entre grupos parece importante y puede demostrar la influencia del docente.

Para el caso del concepto "problemas ambientales" solamente se utilizó en el grupo CON tanto para monografías M como A, teniendo los conceptos "atención" como antecedente y "erosión" como consecuente.

Finalmente, el concepto de "sustentabilidad" se aplica en forma similar entre grupos CON y SIN en monografías M y en ambos casos el término "análisis" es antecedente a él. Esto se puede deber a la consigna de realizar en las monografías un reporte mediante indicadores de sustentabilidad. En el subconjunto de monografías A la proporción de ocurrencia es similar entre grupos CON y SIN, sin presentar diferencias evidentes con respecto a las monografías M.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En el análisis de medias de las calificaciones de evaluaciones para los grupos CON y SIN se constató que no existieron diferencias significativas entre grupos. Cabe mencionar que el grupo de análisis CON obtuvo menores resultados promedio que el grupo SIN. Asimismo, se observó que el grupo de análisis CON presenta valores promedio fuera del rango de significancia, tanto por encima como por debajo del mismo.

Finalmente, la aplicación de la metodología Q, generó cuatro tipologías, siendo:

i) **El factor 1, los dirigibles**. Refleja a estudiantes que esperan que los dirijan. Valoran la información sobre temas centrales para elaborar las evaluaciones y la motivación de los docentes. Consideran que el tiempo disponible para visitar predios fue suficiente.

ii) **El factor 2, los holísticos**. Priorizan la relación problema-contexto, la transmisión de conocimientos y las prácticas didácticas. El grupo tiene como afirmación que lo distingue del resto: *"Algunos problemas ambientales analizados durante el curso pueden ser identificados en las salidas a predios".*

iii) **El factor 3, los teórico-prácticos**. Valoran la dinámica teórico-práctica. La afirmación: *"El tiempo disponible durante las estadías de campo resultó escaso para relevar todos los datos necesarios para Ecología, Agricultura y Ambiente y Taller"* es la de mayor acuerdo. Consideran que el curso aporta elementos para el desempeño profesional, que los temas cubiertos por el curso son los que preocupan a las familias rurales y que la sustentabilidad de los predios no depende únicamente de factores biofísicos.

iv) **El factor 4, los pragmáticos**. Valora sobre todo la utilidad y el valor práctico de las actividades. Consideran que las lecturas obligatorias amplían la comprensión de los contenidos del curso y que el tiempo de las salidas de campo fue escaso para el relevamiento de datos.

Los resultados evidencian que las percepciones de los procesos de enseñanza aprendizaje tienen una diversidad de valoraciones y que esencialmente reflejan la forma en que cada individuo aprende. Es importante considerar en cualquier estrategia didáctica la diversidad de percepciones.

Conclusiones

El análisis realizado evidencia que existe una influencia del docente en la aplicación de conceptos del curso de EAA en las monografías de taller y en la evaluación de EAA utilizando como caso de estudio el predio visitado.

Fue posible identificar mayor uso de conceptos de interés (nicho, hábitat, agroecosistema, problemas ambientales, mutualismo-interacciones bióticas), relación entre conceptos e integración conceptual en los grupos CON para monografías M y A. No se evidenciaron diferencias significativas en los resultados de evaluaciones parciales CON y SIN.

La heterogeneidad de resultados evidencia que existen diferencias importantes entre grupos del Ciclo IRA, más allá del efecto del PIE, donde posiblemente el docente a cargo de la corrección de la evaluación, sea docente del curso EAA o no, esté influenciando los resultados.

Se puede afirmar que las tipologías generadas mediante la metodología Q permitieron realizar un abordaje diferente al identificar "tipologías" de los actores y realizar un esfuerzo de relacionar esto con los resultados obtenidos.

Referencias bibliográficas

Cano A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales, 2.

CSE-UDELAR (2014). Resoluciones de la Comisión Sectorial de Enseñanza, UdelaR. URL: http://www.cse.edu.uy/sites/www.cse.edu.uy/files/documentos/Resol.2029.04.14-finales.pdf (última visita 5/5/2015).

Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Plan de Estudios (1989).

Perkins D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M.Stone Wiske (compil.) La enseñanza para la comprensión. Paidós, Bs.As. pp. 70.

Sarandón SJ. (2014). El agroecosistema: un ecosistema modificado (Capítulo 4) En: Sarandón SJ, Flores CC. Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. EDULP. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. pp. 100-130.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-337 Aportes de la huerta escolar agroecológica al aprendizaje de niñas y niños en escuelas de Montevideo, a través del Programa Huertas en Centros Educativos

Bellenda, B.; Faroppa, S.; García, M.; Linari, G.

Programa Huertas en Centros Educativos. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, bbellenda@gmail.com

Resumen
Huertas escolares agroecológicas son herramientas que apuntan a generar múltiples aprendizajes. El Programa Huertas en Centros Educativos es una experiencia que desarrollan la Intendencia de Montevideo, la Administración Nacional de Enseñanza Pública y la Universidad de la República, desde el año 2005. Desarrolla huertas en 53 escuelas primarias. Trabajan en él, 32 orientadores de huerta, con 15.000 niños y 500 maestros, vinculando la huerta a las actividades curriculares. El objetivo general es promover un cambio cultural hacia una nueva forma de dignificar a la persona, en relación con la naturaleza. Busca facilitar aprendizajes curiculares, desarrollar hábitos de trabajo y de alimentación saludable, prácticas agroecológicas y que las mismas lleguen a los hogares. El presente trabajo sistematiza información publicada por el PHCE, tomando como eje los aprendizajes que facilita esta herramienta educativa. Se concluye que la huerta escolar agroecológica es una excelente herramienta pedagógica, facilitando el aprendizaje de contenidos curriculares, el desarrollo de valores y actitudes para la integración social y la educación alimentaria.
Palabras-clave: agroecología y educación; educación alimentaria y nutricional.

Abstract
Agroecological school gardens are tools aimed at generating multiple learning. The school gardening program (PHCE) is an experience that has been developing by Montevideo's local government, the National Administration of Public Education and the University of the Republic, since 2005. It develops orchards in 53 elementary schools. 32 orchard counselors work with 15.000 children and 500 teachers, linking the garden to their curricular activities. The overall objective is to promote a cultural change towards a new form of dignity to the person in connection with nature. The program seeks to facilitate learning, develop work and healthy eating habits, ecological practices and that they reach homes. This paper organizes information published by the PHCE, focusing on the teaching that this educational tool can leave. It is concluded that the agroecological school garden is an excellent educational tool, providing curricular content and development of values and attitudes toward social integration and food and nutrition education.
Keywords: agroecology and education; food and nutrition education.

Introducción

La Agroecología es una matriz disciplinar, holística, capaz de comprender, aplicar e integrar conocimientos generados en distintas disciplinas junto con el saber popular, en la comprensión, análisis y crítica del actual modelo de desarrollo y de agricultura, así como en el aporte al diseño de nuevas estrategias de desarrollo rural y estilos de agricultura sustentables (Caporal, Costabeber y Paulus, 2005*). Promueve la gestión de los territorios mediante formas colectivas de acción social que contribuyen a cambiar los modos de producción y consumo humanos que han provocado la crisis, a la vez que promueven espacios de educación e inclusión (*Sevilla Guzmán, 2012).

"Los elementos fundamentales del desarrollo de los niños y de sus futuros medios de vida son una educación y una nutrición adecuadas. Estas prioridades se reflejan en la primera y segunda metas de los objetivos de desarrollo del Milenio", señala el prólogo de un trabajo de FAO sobre huertas escolares (FAO, 2006). Es así que educación y nutrición son los motivos clave de la inclusión de huertas escolares agroeclógicas a las instituciones educativas.

En Uruguay, la mejora de la educación pública es uno de los desafíos más relevantes y una de las caras visibles de la exclusión que se manifiesta en el desempeño académico de los niños, niñas y adolescentes. Los resultados sobre el desempeño de jóvenes escolarizados en cursos post primaria en pruebas internacionales en el 2012, muestran que los peores valores están los sectores provenientes de hogares de niveles socioeconómicos y culturales vulnerables (ANEP, 2013).

La educación alimentario-nutricional y la seguridad alimentaria es un tema central. Existen problemas alimentarios de amplios sectores de la población, siendo particularmente los niños y niñas los más afectados por la situación de pobreza. Un estudio realizado sobre el estado nutricional de los niños y políticas alimentarias, con tres instancias de mediciones antropométricas y relevamiento de datos socio-económicos (años 2004, 2005 y 2009), confirmó un retraso de talla y sobrepeso-obesidad en niños de primer año escolar muy por encima de los estándares En niños menores de dos años atendidos en servicios públicos y mutuales, se observó un crecimiento menor al esperado. Se manifestó también una alta prevalencia de obesidad, que alcanza al 10% de los niños. Estos fenómenos no son nuevos y muestran guarismos similares en los últimos veinte años (citado por Bellenda et al, 2011).

Insuficientes acciones concretas de educació, unidas al proceso de globalización que impone un nuevo modelo de alimentación, ponen al desnudo la necesidad de trabajar al respecto. El mal uso de los alimentos y la toma de decisiones incorrectas sobre el consumo de los mismos, es propiciado por factores socioculturales. Así se señala que la educación alimentaria es un proceso de enseñanza-aprendizaje que debe comenzar en las edades más tempranas, donde la familia primero y la escuela después, son los responsables de educar a los niños en la adquisición de hábitos saludables (Barrial Martinez, Barrial Martinez, 2011).

Desde el año 2005, el Programa Huertas en Centros Educativos (PHCE) es una experiencia que desarrollan la Intendencia de Montevideo, la Administración Nacional de Enseñanza Pública y la Universidad de la República, con la coordinación de la Facultad de Agronomía. Se basa en la docencia, implementación y seguimiento de huertas en 53 escuelas de fundamentalmente de contexto socio cultural crítico. Tiene como objetivo general, promover un cambio cultural hacia una nueva forma de dignificar a la persona, creando hábitos de trabajo, vínculos solidarios en comunidad y en relación con la naturaleza.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Treinta y dos “orientadores de huerta” - estudiantes de Agronomía y de otras carreras, Ingenieros Agrónomos o idóneos en agroecología - son los docentes de huerta en las escuelas. Unos 15.000 niños al año trabajan directamente en las huertas y desarrollan tareas relacionadas a la producción de alimentos, talleres de cocina, actividades de educación ambiental, articulando las acciones con los maestros para el logro de los aprendizajes de todas las áreas del conocimiento.

El objetivo del presente trabajo es analizar el aporte de la huerta escolar agroecológica a los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales de niños y niñas, así como el posible impacto de esta práctica sobre la educación alimentaria-nutricional**.**

Metodología

La información de base del presente trabajo proviene del análisis de publicaciones elaboradas por el PHCE. Se trata de una sistematización de los informes que anualmente realiza el Programa de los últimos cinco años. En estos informes se analizan entrevistas y encuestas a los directores de los centros educativos, encuestas a maestros, encuestas, informes y talleres con los orientadores de huerta y encuestas a las familias de los niños y niñas. El eje de la sistematización hace foco en los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales de los actores del proceso, así como los aprendizajes en materia de educaión alimentaria y nutricional.

Resultados y discusión

Encuestas realizadas a maestros y equipos de dirección, señalan que el PHCE contribuye al aprendizaje de todas las áreas del conocimiento. Se suman a ello, los testimonios de los docentes respecto a la contribución de la huerta para la formación en valores, el trabajo en equipo, atención a la diversidad y la revaloración por el trabajo manual.

La Tabla 1 muestra los resultados de una encuesta realizada a los maestros participantes, de las actividades de huerta, en el año 2010.

TABLA 1. Aprendizajes facilitados desde el trabajo en la huerta escolar, según los maestros (PHCE, 2010, Informe actividades).

Aprendizajes facilitados por la huerta	**Número de respuestas**
Contenidos referidos a las Ciencias de la Naturaleza	247
Valores	64
Otros: lenguaje, matemáticas, historia, etc	10
Total de respuestas	321

En encuestas realizadas a maestros en los años 2013, (271 formularios procesados) y 2014 (198 formularios), las respuestas a la pregunta de cuáles aprendizajes se facilitaron a través de la huerta, fueron los siguientes:

- *Biología*: seres vivos, la planta y sus partes, célula y tejidos vegetales, suelo, alimentación saludable, elaboración de alimentos. Características de los seres vivos, morfología interna y externa. Cultivar. Abonos verdes. Plantas medicinales y aromáticas. Compostaje y vermicompostaje. Mejoramiento del suelo. Procesos de los seres vivos (respiración, reproducción, nutrición autótrofa y heterótrofa, fotosíntesis). Ciclos de la Naturaleza.
- *Lengua:* exposición de temas, diálogo grupal, el saber escuchar al otro, uso del argumento, desarrollo de vocabulario.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

- *Matemáticas:* cálculo, geometría.
- *Educación ambiental*: ecosistemas,,factores bióticos y abióticos, interacciones, respeto a la naturaleza. Biodiversidad. Importancia del agua para los seres vivos. Adaptaciones de las plantas a diferentes condiciones hídricas. El agua como agente erosivo.
- *Contendios procedimentales*: promoción de la observación, investigación, clasificación.
- *Área Social y aprendizajes actitudinales*: trabajo en equipo, compañerismo, desarrollo de la escucha y respeto por el otro, solidaridad, valoración del trabajo propio y de los otros, tolerancia, cooperación, autonomía.

Consultas realizadas a los directores de los centros educativos refuerzan la validez de la huerta agroecológica como herramienta didáctica**.** Las expresiones de los directores, recogidas en el año 2014, señalan la importancia de la huerta en "*en el logro de aprendizajes significativos, ya que el trabajo en la huerta forma parte de la secuencia didáctica que proponen los docentes, siendo para los niños, altamente movilizador*". La huerta es "*de mucho valor pedagógico ya que permite el trabajo colaborativo donde los niños comparten espacio, tareas, herramientas y comparten la cosecha como fruto del trabajo. Se promueve la cultura del trabajo y la concientización de de la importancia de plantar y generar los alimentos*".

Algunos aportes destacan la contribución de la huerta escolar al rescate de los aprendizajes y saberes de abuelos y padres, favoreciendo los vínculos. Si bien las transformaciones de la cultura contemporánea han puesto en cuestión el monopolio que ejerce la escuela sobre lo educativo, ésta continúa siendo uno de los ambientes de aprendizaje más importantes en las sociedades actuales. De allí que sea necesario repensar espacios como “el aula” desde perspectivas diversas y complejas. Entre estas perspectivas, los ambientes de aprendizaje deben analizarse desde lo lúdico, lo estético, las mediaciones tecnológicas, la educación ambiental en terreno, contar con “laboratorios vivos”, si se quieren superar posturas instrumentalistas, transmisionistas y disciplinarias en las aulas escolares (Duarte J, 2003; FAO, 2013; National Fundation for Educational Reserch, 2010).

Respecto a los aprendizajes en contenidos actitudinales, los docentes señalan la validez de la actividad de huerta. "*Los niños aprenden a compartir, a ser más solidarios y a generar junto a sus pares, el cuidado y mantenimiento de un espacio que es común a todos".* La huerta produce *"la generación de un clima de motivación y felicidad en la escuela, ya que el hecho de tocar la tierra y estar en contacto directo con los procesos de la naturaleza, sobretodo del ciclo de los alimentos, es ya de por sí motivador para los niños"* y valoran *"*el traslado a algunos hogares de estos aprendizajes y la instalación de una huerta en ellos". "*La escuela con huerta es otra escuela; se vivencian otros ánimos cuando uno llega a ella. Los niños son felices aquí, hay menos conflictos y creo que una de las cosas que influye, además del personal docente y no docente, es la huerta".*

Otros aprendizajes a destacar, son los logrados por más de 50 estudiantes de Agronomía que se han desempeñado como orientadores y más de 70 pasantes universitarios, ya que el PHCE se ha convertido para ellos en un espacio de experiencia y formación. En el caso de los maestros, además de la formación en servicio a través de la articulación del trabajo junto a los orientadores, se han desarrollado talleres de formación en agroecología en múltiples espacios (jornadas, proyectos estudiantiles de extensión, talleres, cursillos específicos en el interior, asesoramientos puntuales a quienes lo demandan, entre otros).

Respecto a la educación alimentario-nutricional, un taller realizado con los orientadores de huerta en el año 2010, evaluando el objetivo del PHCE de *"incoporar hortalizas en la dieta de los niños",* señaló la potencialidad de la huerta para generar buenos hábitos alimentarios.

Lo que se cosecha en la huerta, se cocina en talleres donde se degustan las preparaciones que son aceptadas por los niños. Se agrega además que el trabajo sobre el valor nutritivo de las verduras, está muy presente en las actividades de huerta, pero la incorporación real y sostenida de las verduras en la dieta familiar es muy difícil de lograr solamente desde la escuela.

En el año 2014 se realizó una encuesta a las familias de los niños. Se recogieron 371 formularos. El 97% de las familias valoraba el Programa positivamente. Se definieron tres dimensiones de los aprendizajes destacados por las familias: las prácticas de huerta, el aprendizaje de valores actitudinales como el respeto hacia la naturaleza, los seres vivos, el trabajo cooperativo, la solidaridad, el compañerismo y la valoración al trabajo agrícola y la alimentación saludable y el conocimiento de propiedades de hortalizas que abren camino a experimentar nuevos gustos y sabores. Esto se ve reflejado en que, el 56% de las familias consultadas afirma que sus hijos consumen más verduras desde que participan en la huerta escolar. Varias familias mencionan cultivar a partir del entusiasmo que manifiestan sus hijos desde el trabajo en la huerta (PHCE, Informe actividades 2014)

Conclusiones

La huerta escolar agroecológica, convertida en aula expandida desde donde trabajar los contenidos curriculares en todas las áreas del conocimiento, es una excelente herramietna pedagógica.

Aporta un espacio pertinente para promover un cambio positivo en valores y actitudes respecto al trabajo en la tierra y la naturaleza, constituyéndose en un excelente espacio de educación ambiental. Mejora los vínculos personales y contribuye al trabajo en equipo, la solidaridad y responsabilidad colectiva e individual, promoviendo un cambio en actitudes y conductas opuestas al individualismo, en favor de la integración social

Contribuye a la educación alimentaria y nutricional a través de la promoción de la incorporación de vegetales a la dieta, contribuyendo a la salud de los niños de hoy y su vida futura. El trabajo con padres y abuelos en la huerta escolar contribuye a reconstruir la “cultura de la tierra”, fortaleciendo los vínculos generacionales y el rescate de viejas tradiciones sobre formas de cultivo, conservación de semillas, remedios caseros y recetas de preparaciones y alimentos tradicionales.

Referencias bibliográficas

ANEP. 2013. Uruguay en PISA 2012. Programa Internacional de Evaluación de estudiantes de la diciembre 2013. En línea, disponible en http:/ /www.anep.edu.uy/ anep/phocadownload/pisa/pisa2012/presentacion2012/informeejecutivopreliminar.pdf.

Barrial Martínez, A.; Barrial Martínez A.M. 2011. La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural, como contribución a la Seguridad Alimentaria y Nutricional. En línea: disponible en:http://www.eumed.net/rev/cccss/16/bmbm.

Bellenda, et al, (2011). Proyecto “Que comemos, como comemos”. CSIC Inclusión Social 2011.

Caporal, F.R.; Costabeber, J. A.; Paulus, G. 2005. Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3 Florianópolis. Anais.Florianópolis: CBA, 2005.

Duarte, J. 2003. Ambientes de aprendizaje, una aproximación conceptual. Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia. En línea, disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.phppid=S0718-07052003000100007

FAO (2006). Crear y manejar un huerto escolar. Un manual para profesores, padres y comunidades. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 198 p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FAO (2013). Sistematización de experiencias exitosas de huertos escolares pedagógicos. En: http://www.fao.org/docrep/field/009/as225s/as225s.pdf
Garrido, G. 2012. HYPERLINK "http://www.fao.org/docrep/013/iEncuentro regional para políticas integrales. En línea; disponible en: http: // www.unicef.org/argentina/spanish/educacion_ Libro_primera_infancia.pdfpage=92
National Fundation for Educational Reserch (2010). Impact of school gardening on learning. En: http://www.nfer.ac.uk/publications/RHS01/RHS01_home.cfm
PHCE. Informes de actividades 2010 a 2014. En línea, disponibles en: http://portal.fagro.edu.uy/huerta
Sevilla Guzmán, E. (2012) La agroecología como estrategia metodológica de transformación social http://www.agroeco.org/socla/pdfs/la_agroecologia_como.pdf, acceso 22-06-12.

A5-362 Os papéis de gênero na conservação *onfarm* de variedades crioulas na região Oeste do estado de Santa Catarina, Brasil.

Inês Claudete Burg[*1]; Rosenilda de Souza[*2]; Tassiane Terezinha Pinto[*3]; Juliana Bernardi Ogliari[*4]

[*]Universidade Federal de Santa Catarina, PPG Recursos Genéticos Vegetais, NEABio – Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade http://neabio.wix.com/neabioufsc
[1]inescburg@yahoo.com.br; [2]rosenilda.agro@hotmail.com ; [3]tassi.tp@gmail.com ;[4]jbogliar@cca.ufsc.br

Resumo
A conservação da agrobiodiversidade é essencial para a construção de sistemas agroecológicos e para a segurança alimentar e nutricional das famílias. A presente pesquisa objetivou identificar a responsabilidade de quem conserva as variedades crioulas de milho comum, doce e pipoca e de arroz de sequeiro nos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte, localizados na região oeste do estado de Santa Catarina. Os dados foram levantados por meio de entrevista realizada com a pessoa da família indicada como responsável pela conservação da espécie pesquisada. Nos municípios estudados, para as variedades de milho doce e milho pipoca, as mulheres são as principais responsáveis pela conservação e os homens para o arroz e milho comum.A identificação e a valorização do papel de homens e mulheres na conservação é fundamental para a compreensão das formas de manejo da agrobiodiversidade e para o planejamento de estratégias de conservação integradas, eficientes e sistemáticas.
Palavras-chave: agrobiodiversidade; arroz de sequeiro; milho comum; milho doce; milho pipoca.

Abstract: The conservation of agricultural biodiversity is essential for the construction of agro-ecological systems and food and nutritional security of families. This research aimed to identify the responsibility of those who maintain the local varieties of field corn, sweet and popcorn and upland rice in the cities of Anchieta, Guaraciaba and Novo Horizonte located in the west of Santa Catarina State. The data were collected through interviews held with the person of the family indicated as responsible for the conservation of the species surveyed. In the cities studied, for varieties of sweet corn and popcorn, women are mainly responsible for the conservation and men for rice and common corn. Identifying and promoting the role of men and women in conservation is fundamental to understanding the forms of agrobiodiversity management and for planning of integrated, efficient and systematic conservation strategies.
Keywords: agrobiodiversity; upland rice; field corn, sweet corn, popcorn.

Introdução

Variedades crioulas, conservadas *onfarm,* tem elevada capacidade de tolerar estresses bióticos e abióticos, resultando em uma elevada estabilidade e um nível intermediário de rendimento sob um sistema com baixa utilização de insumos agrícolas (Zeven1998). Estas características desejáveis para o desenvolvimento de sistemas sustentáveis foram selecionadas pelos agricultores e agricultoras durante milhares de anos e tem permitido o desenvolvimento de culturas adaptadas a ambientes heterogêneos e em mudança, conferindo resiliência e resistência a pragas e doenças (Harlan1992;Brush 1995; Bellon et al. 2000). Todavia, há uma desvalorização do trabalho de conservação dessas variedades o

que tem contribuído significativamente para a erosão genética (Pelwing et al. 2008). Mudanças no estilo de vida das famílias agricultoras, sobretudo aquelas decorrentes do envelhecimento, da redução do número de filhos, do êxodo dos jovens das comunidades rurais para centros urbanos e da facilidade de aquisição de alimentos industrializados, levam a uma redução do número de variedades crioulas existentes, ocasionando drásticas perdas 3à agrobiodiversidade (Burg 2014; Burg2014). Segundo Aguiar &Stropasola (2010), o principal estímulo para a migração de jovens, principalmente de mulheres é atribuído à própria situação de vulnerabilidade da agricultura, tanto em relação ao clima, quanto ao mercado. Neste sentido, verifica-se a importância de atividades que promovam a agricultura familiar, seus produtos e agricultores e agricultoras, seus principais sujeitos.

A agricultura familiar é representativa no estado de Santa Catarina, comum dos maiores percentuais de agricultores familiares, com 168.544 unidades, enquanto que propriedades não familiares somam 25.119 (IBGE 2006). Sendo que aregião oeste do estado já foi apontada em diversos trabalhos (Canci et al. 2004; Vogt 2005; Canci et al. 2010; Silva et al. 2012; Costa 2013; Pinto et al. 2014; Burg et al. 2013; Burg et al. 2014; Souza et al. 2014) como importante local de conservação da agrobiodiversidade, sendo considerado até um micro-centro de diversidade do milho (Costa et al. no prelo).

A participação diferencial de homens e mulheres da conservação da agrobiodiversidade implica em assumir diferentes responsabilidades, percepções e interesses, sendo que estes estão relacionadas com o conhecimento específico sobre um determinado recurso genético (Aguilar-Støenet al.2008). A partir do reconhecimento de quem toma as decisões sobre o manejo dos cultivos, podem-se orientar as estratégias participativas de melhoramento genético e conservação de recursos de forma mais eficiente.

Portanto, conhecer o perfil de quem conserva as variedades crioulas é de fundamental importância na tomada de decisões a respeito de estratégias de conservação da agrobiodiversidade. Neste cenário, a presente pesquisa objetivou identificar os membros da famíliaresponsáveis pela conservação de variedadescrioulas de milho comum, milho doce, milho pipoca e de arroz de sequeiro produzidas nos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte.

Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida pelo NEABio- Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade da UFSC, com apoio das organizações locais dos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte – SC, entre os anos de 2012 a 2014.Foram entrevistados em Novo Horizonte 56 e 82 agricultores mantenedores de milho comum e de pipoca, respectivamente; 12 de Anchieta e sete de Guaraciaba mantenedores de milho doce; e 31 de Anchieta e 43 de Guaraciaba mantenedores de arroz de sequeiro. As perguntas norteadoras do trabalho foram "*Quais os membros da família (pai, mãe, casal, filhos, toda a família) ajudam ou são responsáveis pelo cultivo e pela conservação de variedades crioulas citadas*?"As respostas foram tabeladas para posterior análise estatística.

Resultados e discussão

Os dados da presente pesquisa (Tabela 1) demonstram que para o milho comum e o arroz de sequeiro, tem-se a predominância dos homens na conservação, com 30,4% para o milho comum e 48,5% para o arroz. Em contrapartida as mulheres protagonizam a conservação do milho pipoca e do milho doce, com 26,8 e 26,3 % respectivamente. É importante destacar que a categoria casal e família inclui a participação da mulher, demonstrando que no geral

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

as mulheres exercem um papel de muito protagonismo na conservação e no manejo da diversidade genética.

Como observado por Kleysen & Campillo (1996); Rocheleau et al. (1997)e Carrasco (2012), na agricultura familiar existe uma partição de paisagens produtivas e tais divisões de recursos e responsabilidades refletem as relações de poder de gênero embutidas no uso, percepção e controle dos recursos naturais. Na maioria das vezes as mulheres são responsáveis pela conservação das culturas do entorno, não comerciais e destinadas basicamente para a alimentação das famílias. A divisão de responsabilidades no caso da agricultura demarca claramente culturas de rendimento econômico contra culturas de subsistência e refletindo nos diferentes usos do espaço (Canci 2006; Aguiar 2010; Neuendorf2000; Carrasco 2012).

TABELA 1. Frequência absoluta e percentual do membro da familia responsável pela conservação de variedades crioulas de milho comum, pipoca e doce e de arroz de sequeiro, dos municípios de Anchieta, Guaraciaba e Novo Horizonte –SC.

Membro da Família	Milho Comum*		Milho Pipoca*		Milho Doce**		Arroz Sequeiro**	
	Nº	%	Nº	%	N	%	Nº	%
Homem	17	30,4	5	6,1	3	15,8	33	44,6
Mulher	12	21,4	22	26,8	5	26,3	6	8,1
Família	27	48,2	55	67,1	3	15,8	19	25,7
Casal	-	-	-	-	8	42,1	10	13,5
Sem informação	-	-	-	-	-	-	6	81,1
Total	56	100	82	100	29	100	74	100

* Os dados referentes às variedades crioulas de milho comum e pipoca foram coletados junto aos agricultores de Novo Horizonte.
** Os dados referentes às variedades crioulas de milho doce e de arroz de sequeiro foram coletados junto aos agricultores de Anchieta e Guaraciaba.

Durante o processo de pesquisa e entrevistas, percebeu-se que mesmoquando é citada a família como responsável, o protagonismo das mulheres esta presente na conservação dessas espécies, pois é ela quem responde as perguntas sobre o manejo.Trabalho de Canci*et al.* (2004), em Anchieta, corrobora com essa afirmação, demostrando que as mulheres são responsáveis pela conservação de cerca de 70% das diferentes espécies cultivadas.

A exemplo dos dados resultantes da presente pesquisa, o resultado obtido por Silva *et al.* (2012) e Costa (2013) em pesquisa realizada pelo NEABio em Guaraciaba e Anchieta, respectivamente, demonstrou que as mulheres são apontadas como responsáveis no manejo das variedades crioulas de milho-pipoca e adocicado, e os homens, pelo manejo do milho comum.

Aguilar-Støen&Moe (1997), em um trabalho desenvolvido com mulheres agricultoras do Cerrado brasileiro, conclui que a estratégia definida pelas mulheres para construção e manutenção dos quintais (hortas) está relacionada com as relações de gosto pessoal, busca de autossuficiência em alimentos relativos à segurança e à soberania alimentar. A produção do alimento com a qualidade e a quantidade suficientes estárelacionada à preocupação com asegurança alimentar e com o afeto em relação à família.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Por outro lado existe uma preocupação crescente com a conservação dos recursos genéticos, que está relacionadaàsmudanças climáticas e nos sistemas produtivos tradicionais,o que vem causando um rápido processo de erosão genética da agrobiodiversidade, principalmente devido à substituição de espécies e variedades locaispor cultivos exóticos e melhorados (Wood &Lenné 1997). Neste contexto, a agrobiodiversidade local deve ser considerada uma valiosa fonte de conhecimento, de variabilidade e diversidade genética, apresentando-se como elemento fundamental para a segurança alimentarda humanidade e constituindo-se em material essencial para o desenvolvimento de novas cultivares e sustentabilidade da agricultura (Wood &Lenné 1997).Com o processo de erosão genética ocorre tanto a perda de genes individuais como de combinações específicas de genes que possuem valor real ou potencial para a agricultura e para a alimentação1. Estratégias complementares (*onfarme ex situ.)*, participativas e integradas devem ser desenhadas para que as variedades locais ainda existentes sejam efetivamente conservadas e através delas o conhecimento tradicional associado.

Conclusões

Homens e mulheres participam de forma diferenciada da conservação da agrobiodiversidade e isto implica em assumir diferentes responsabilidades, percepções e interesses, sendo que estes estão relacionadas com o conhecimento específico sobre um determinado recurso genético. Na presente pesquisa os homens aparecem como responsáveis pelo arroz e milho comum e as mulheres pelas espécies diretamente relacionadas à alimentação da família como o milho pipoca e o milho doce. No entanto, a família em conjunto desempenha um papel fundamental na conservação.A partir do reconhecimento de quem toma as decisões sobre a conservação das variedades crioulas, podem-se orientar as estratégias participativas de melhoramento genético e de conservação integrada de recursos de forma mais eficiente e sistemática.Ainda, o protagonismo das mulheres agricultoras e a sua participação nos trabalhos de conservação *onfarm* realizados pela família, indica que é de fundamental importância à plena participação das mulheres agricultoras na formulação e execução dessas estratégias de conservação.

Agradecimentos

Aos agricultores entrevistados, ASCOOPER, SINTRAF, ASSO, Secretários Municipais da Saúde e da Agricultura de Anchieta e Guaraciaba, Paróquia Santa Lúcia/Anchieta.

Referências Bibliográficas

Aguiar MV. ;Siliprandi, E.; Pacheco, ME. (2009). Mulheres no Congresso Brasileiro de Agroecologia. In: Experiências em Agroecologia. V. 6, n. 4, 46p.

Aguiar,VV. &Stropasola,VL.(2010).As problemáticas de gênero e geração nas comunidades rurais de Santa Catarina. In: Scott, P.;Cordeiro, R. & Menezes, M.(Orgs.). Gênero e geração em contextos rurais. Ilha de Santa Catarina: Mulheres,1 ed., p.157 – 181.

Aguilar-Støen, M.; Moe, SR.; Camargo-Ricalde, SL. (1997) Home gardens sustain crop the emerging paradigm. Biodiversity and Conservation.Holanda: 6.

Bellon, MR.; Smale, M.; Aguirre, A.; Taba, S.; Aragón, F.; Díaz, J.; Castro, H. Identifying appropriate germoplasm for participatory breeding: An example from the Central Valleys of Oaxaca, Mexico. International Maize and Wheat Improvement Center, 2000.

Brush, S. B. (1995). In situ conservation of landraces in centers of crop diversity. *Crop Science*, *35*(2), 346-354.

Burg, IC.Ogliari,JB; Triches, M.; Ghedini, O.; Comin, K.; Bilini, A. (2013). Conservação *onfarm* de variedades de milho crioulo em Novo Horizonte-SC: possíveis ameaças. Revista Brasileira de Agroecologia. ISSN 1980-9735. Vol. 8,serie 3.

Burg, IC. Ogliari, JB; Bilini, A.; Pasinato, F.; Kemmerich, C.; Comin, K. (2014). Erosão genética em milho crioulo (*Zeamays l.*) conservado por agricultores familiares em Novo Horizonte- SC. III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Santos-SP.

Canci, A., Alves, AC.; Guadagnin, A. (2010). Kit Diversidade. Estratégias Para a Segurança alimentar e Valorização das sementes locais. São Miguel do Oeste: Ed.: Mclee, Brasil, p. 208.

Canci, A.; Vogt, JA.;Canci, IJ.(2004) A Diversidade das espécies crioulas em Anchieta - SC. São Miguel do Oeste: Ed.: Mclee, Brasil, p. 212.

Carrasco, C. (2012). Estatísticas sob suspeita: proposta de novos indicadores com base na experiência das mulheres. São Paulo, SOF Sempreviva Organização Feminista.

Costa, FM. (2013). Diversidade genética e distribuição geográfica: uma abordagem para a conservação *onfarmeex situ* e o uso sustentável dos recursos genéticos de milho do Oeste de Santa Catarina. (Dissertação de Mestrado – Recursos Genéticos Vegetais). 211 p.

Costa, FM.; Silva, NCA.; Ogliari, JB. (2008).Corn diversity in southern Brazil: indication of a microcenter of Zea mays L. Genetic Resources and Crop Evolution (no prelo).

Harlan, JR. (1992). Origins and processes of domestication. *Grass evolutionanddomestication*, *159*, 175.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 2006, Rio de Janeiro, p.1-777, 2006

Kleysen, B.; Campillo, F. (1996). Productoras de alimentos en 18 países de América Latina y el Caribe: síntesis hemisférica. IICA Biblioteca Venezuela.

Neuendorf, OR.(2000). Ferias de semillas: creando conciencia de una rica herencia. Leisa. Revista de Agroecología, v. 15, n. 3/4.

Pelwing, AB.; Frank, LB. & Barroso, IIB. (2008). Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. RER, 46 (2): 391-420.

Pinto, TT.; Gonçalves, GMB.; Souza, R.; Telésforo, GO.; Ogliari, JB. (2014). La diversidad genética de las variedades criollas de arroz de secano. Journal of Basic & Applied Genetics. Suppl. Vol XXV (1).

Rocheleau, D.; Edmunds, D. (1997). Women, men and trees: Gender, power and property in forest and agrarian landscapes. World development 25.8, 1997.

Silva, NCA.; Costa FM.; Vidal, R.; Souza, R.; Ogliari, JB.(2012). Análise Espacial da Diversidade Genética de Milho-pipoca: Implicações para a Conservação de Variedades Crioulas no Oeste Catarinense. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Belém.

Silva, NCA.; Costa FM.; Vidal,R.; Souza,R.; Ogliari, JB. (2012).Análise Espacial da Diversidade Genética de Milho-pipoca: Implicações para a Conservação de Variedades Crioulas no Oeste Catarinense. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. Belém.

Souza, R. et al. Sistema Informal de Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Crioulas de Milho Doce e Adocicado no Oeste Catarinense. (2014). In: III CBRG - Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2014, Santos. Anais III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos.

Vogt, AG. (2005). A dinâmica do uso e manejo de variedades locais de milho em propriedades agrícolas familiares. UFSC: Dissertação (Mestrado), Florianópolis. 116p.

Wood, D.; Lenné, JM. (1998). The Conservation of agrobiodiversity on farm: questioning Zeven, A C. Landraces: A review of definitions and classifications. Euphytica, 104: 127 – 139.

A5-367 Uma experiência de agroecologia e permacultura na educação do Campo de Brasília – Brasil: Um estudo de caso do projeto Águas do Cerrado

Adriana Morbeck Esteves

PPGMader/FUP/ UnB, adriana.morbeck@aluno.unb.br

Resumo
Este trabalho trata-se do estudo de caso de um projeto de Educação Ambiental em uma escola do campo em Brasília, Brasil. Utilizou-se a pesquisa-ação, a escuta sensível e a observação participante, para analisar a receptividade e apropriação da escola e sua comunidade de tecnologias sociais da Permacultura e Agroecologia. Pretende-se com esta pesquisa observar a ocorrência de mudanças na prática pedagógica e no pensar/agir socioambiental dos alunos, professores, gestores, servidores e da comunidade em decorrência do projeto. Embora a pesquisa esteja em andamento, notou-se a dificuldade de adequação do calendário proposto pelo projeto às mudanças necessárias a dinâmica escolar; e alguns obstáculos decorrentes da construção da proposta sem a participação da escola e sua comunidade. As dificuldades apresentadas em geral são decorrentes do edital do órgão financiador; e do oscilante apoio e motivação dos gestores e professores nas escolas públicas.
Palavras-chave: tecnologia social; educação ambiental; recursos hídricos

Abstract
This research makes a case study of environmental education project in a school field in Brasilia, Brazil. It was used action research,sensitive listening and participant observation to analyze the responsiveness and ownership by the school and its community of social technologies of Permaculture and Agroecology. The aim of this research observe the occurrence of changes in teaching practice and thinking/acting environmental students, teachers, managers, servers and the community as a result of the project. Although research is ongoing, is possible to note the difficulty of adjusting the timetable proposed by the project to the necessary changes of a school dynamics; and some obstacles resulting from the construction of the proposal without the participation of school and her community. Difficulties are often resulting from the rules of the notice; and a frequent situation in public schools, the oscillating support and motivation of managers and teachers of the school unit.
Keywords: Social Technology; Environmental Education; Water Resources.

Introdução

A pesquisa tem por objetivo realizar um estudo de caso sobre os efeitos do Projeto Águas do Cerrado - O Futuro em Nossas Mãos, proposto pelo Instituto de Permacultura do Cerrado.

- Ipoema, em uma escola do campo no núcleo rural de Nova Betânia na região administrativa de São Sebastião, Brasília (DF). O citado projeto objetiva recuperar as principais bacias do Lago Paranóa e do Rio São Bartolomeu, fomentando o uso sustentável da Água e o empreendedorismo rural no campo. O trabalho envolve ações de revegetação de áreas degradadas associadas a cursos de água e a promoção do uso racional dos recurso hídricos em escolas públicas. Implementando, replicando e difundindo tecnologias sociais de Permacultura e Agroecologia. Visa também estimular o protagonismo juvenil e a geração de renda no campo através de serviços socioambientais.

De acordo com a definição do parecer 36/2001 do Conselho Nacional de Educação (CNE/CEB, 2001) “A educação do campo, tratada como educação rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da floresta, da pecuária, das minas e da agricultura. O campo, nesse sentido, mais do que um perímetro não-urbano, é um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana”.

A agroecologia é uma ciência emergente que estuda os agroecossistemas integrando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia. (ALTIERI, 2004). Assim, a Agroecologia é definida hoje, como uma ciência de produção de alimentos com o entendimento de conceitos e princípios da Ecologia, apresentando-se como uma abordagem transdisciplinar, que busca o diálogo e a ação integradora de saberes ancestrais, científicos e dos saberes da experiência cotidiana. Desta maneira, baseia-se no cultivo, reflexão e manejo de elementos agrários de forma interdependente aos recursos naturais (EVANGELISTA, 2010).

Um dos criadores da Permacultura, Bill Mollison (1998) a define como sendo a elaboração, a implantação e a manutenção de ecossistemas produtivos que mantenham a diversidade, a resiliência e a estabilidade dos ecossistemas naturais, promovendo energia, moradia e a alimentação humana de forma harmoniosa com o ambiente. Para Legan (2007), a Permacultura é um sistema de design para criação de ambientes produtivos, sustentáveis e ecológicos para que possamos habitar na Terra sem destruir a Vida.

Esse estudo de caso pretende analisar a receptividade e apropriação das tecnologias sociais de Agroecologia e Permacultura pela citada escola e por sua comunidade, e também identificar se o projeto provocou mudanças no pensar/agir socioambiental dos alunos, gestores, professores e da comunidade do CEF Nova Betânia. Pretende ainda analisar se a inclusão de novos espaços-educadores (locais que servem de aprendizado ao ar livre, que neste caso são: a horta mandala, o jardim agroflorestal, a bacia de evapotranspiração; o minhocário e o viveiro de mudas) foram incorporados à prática pedagógica da escola e replicados na comunidade.

Metodologia

A pesquisa se baseia na pesquisa-ação, metodologia que propõe olhar a realidade para conhecê-la, entendendo-a como processo histórico-social, dinâmico, constituída por diversos aspectos inter-relacionados (econômico, social, político, cultural, local, in-dividual, nacional e internacional) que de forma isolada, distorcem os sentidos (HOLLIDAY 2006).

Através da pesquisa-ação e da escuta sensível, que segundo Barbier (1997), é a metodologia do escutar-ver, e que se apoia na empatia. O pesquisador deve saber sentir o universo afetivo, imaginário e cognitivo do outro para poder compreender de dentro suas atitudes, comportamentos e sistema de ideias, de valores de símbolos e de mitos. Utilizando também a observação participante, que propõe o estabelecimento de uma adequada participação dos pesquisadores dentro dos grupos observados de modo a reduzir a estranheza recíproca. (MARTINS, 1996).

A pesquisa se dá através da aplicação de formulários e de entrevistas informais e semi-estruturadas, realizadas com todos os alunos da professora diretamente envolvida no projeto (cerca de 300 alunos), além de alguns alunos de outras turmas (cerca de 140 alunos), todos os professores, servidores e gestores da escola e membros da comunidade

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mais ativos na escola. Concomitante a pesquisa, realiza-se também uma revisão bibliográfica sobre os temas correlatos a essa investigação: Permacultura e Agrofloresta na Escola, apropriação e disseminação de tecnologias sustentáveis através das escolas, utilização de espaços-educadores e educação para a sustentabilidade.

Resultados e discussões

A escola pequisada, é uma escola do campo da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, e está situada no Núcleo Rural Nova Betânia em São Sebastião – DF, a 36 km do centro de Brasília, atendendo em torno de 700 alunos. A região sofre com a grande pressão da especulação imobiliária, com o desmatamento do bioma Cerrado, e com a falta de políticas públicas relacionadas à proteção do meio ambiente e a valorização e fixação do sujeito no campo.

O presente estudo de caso ainda não apresenta resultados conclusivos pois trata-se de uma pesquisa em andamento. Ainda assim, já se podem observar algumas limitações do projeto: a dificuldade de adequação do calendário proposto inicialmente pelo projeto as mudanças causadas pela dinâmica realidade escolar; dificuldades decorrentes da construção da proposta sem a participação da escola e sua comunidade e sem levar em conta suas particularidades e problemas. Essas dificuldades são muitas vezes decorrentes das regras presentes no edital do órgão financiador do projeto; e por último podemos apontar uma dificuldade muito frequentes nas escolas públicas: o oscilante apoio e motivação dos gestores e professores da unidade escolar. Dificuldades muitas vezes decorrentes da extensa carga horária e da falta de pessoal para desemprenhar as atividades na escola.

Conclusões

A participação de uma escola do campo em um projeto como o Águas do Cerrado tem um grande potencial transformador para essa comunidade. É uma interessante oportunidade para que a escola se perceba como agente de mudanças sociais e para a democratização do acesso a novas tecnologias sustentáveis de produção de alimento e gestão da água propostos pela permacultura e pela agroecologia. Por isso esse estudo de caso é uma ótima oportunidade para pesquisar como a comunidade pode se apropriar de novas tecnologias propostas através da escola e para analisar “se e como” a mudança no espaço físico podem alterar a prática pedagógica.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

EVANGELISTA, V. Jardins educadores: Ensaio sobre agroecologia e permacultura na escola pública, 203 p. Dissertação – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2010.

HOLLIDAY, O.J. Para sistematizar experiências. [tradução: Maria Viviana V. Resende]; 2 ed. Revista – Brasília: MMA, 2006. 128 p. (Série Monitoramento e Avaliação.2).

LEGAN, L. A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo ambiente. 2a ed. Atualizada e revisada. São Paulo, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 184p: ilustrado, 2007.

MARTINS, J.B. Observação participante: uma abordagem metodológica para a psicologia escolar. Semina: Ci. Sociais/Humanas, Londrina, v. 17, n. 3, p. 266-273, set. 1996.

MOLLISON, B. Introdução à Permacultura; Tradução de André Soares. 204p. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998

Parecer CNE/CEB nº 36/2001, Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?id=13251:parecer-ceb-2001&option=com_content Acesso em 19 de abril de 2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-401 Alfabetização ambientalista: Adaptação do Método Paulo Freire em uma comunidade rural do entorno de unidade de conservação

Camila Carolina de Carvalho, Universidade de São Paulo, camila.ccarva@gmail.com;
Marcos Sorrentino, Universidade de São Paulo, sorrentino.ea@gmail.com.

Resumo
Em 2011 realizou-se na comunidade Caximba, localizada em Apiaí/SP (Brasil), um projeto que propôs contribuir para o aprimoramento de metodologias de Alfabetização de Jovens e Adultos (EJA), promovendo o diálogo do campo socioambiental com referência na obra de Paulo Freire. As atividades realizadas tiveram como temática principal a soberania alimentar, pelo fato da região ser rica em biodiversidade e contraditoriamente os moradores terem problemas de saúde relacionados à má alimentação. O projeto conciliou a realidade da comunidade, a preservação da floresta e da cultura local e a melhoria da qualidade de vida no bairro. Além de apresentar um caráter conscientizador para os sujeitos envolvidos, resultando em um auto reconhecimento e na organização da comunidade visando a busca por melhores condições de vida na Caximba.
Palavras-chave: alfabetização de jovens e adultos; Paulo Freire; soberania alimentar.

Abstract: In 2011, was mad in the Caximba community, placed in Apiaí/SP (Brasil), a project that propose to contribute in the Young and Adults methodologies upgrade, promoting the dialogue in social and environmental issues based on Paulo Freire writes. The activities had food sovereigment as main issue, cause of the biodiversity wealthy of region and, other way, the habitants have health problems because of the deficient feeding. The project considerate the community reality, forest and cultural conservation and improvement of quality of life in the neighborhood. Therefore show a conscientiousness character to the enrolled people, resulted in an self knowledgment and in the community organization seeking for new ways of life in Caximba.
Keywords: young and adults literacy; Paulo Freire; food sovereigment.

Introdução

O analfabetismo ainda se constitui como um dos grandes problemas nacionais e vem sendo alvo de diversas políticas públicas para que seja extinto. O Brasil é hoje o país da América Latina com o maior contingente de analfabetos, e apresenta uma taxa de analfabetismo muito alta, se comparado a países com desenvolvimento econômico similar. (UNESCO, 2008). No sentido de contribuir para a diminuição desse problema e dar continuidade da formação de pessoas fora da idade escolar, surgiu a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que vem crescendo em importância no Brasil, devido ao contingente representativo da população que frequenta as classes de ensino supletivo ou procura outros caminhos para obter ou dar continuidade a sua formação.

A Alfabetização Ambientalista, base do projeto é um campo pouco estudado e vêm chamando a atenção devido a problemática ambiental que atualmente vem causado preocupações em todo o mundo. O enfoque do projeto foi o da alfabetização ambientalista para a formação de uma cidadania crítica, com o intuito de compreender que a educação ambiental não se restringe somente a conservação de áreas naturais protegidas ou a ensinar como separar resíduos domésticos, mas também de compreender as razões do desemprego e de outros problemas sociais, visando “vincular essas razões às condições às condições particulares de sua qualidade de vida, do seu entorno vital” (GAUDIANO, 2002).

Como uma alternativa diferente de alfabetização voltada para jovens e adultos, o projeto baseou-se no método Paulo Freire, que visa o aprendizado através de situações voltadas para o cotidiano do educando, o que permite que este além de aprender a ler e escrever aprenda também a ler, de maneira crítica, sua própria realidade. E é também através da leitura da realidade que a alfabetização ambientalista tem a proposta de fazer com que o elemento ambiental provoque a conscientização dos educandos e educadores sobre a importância de respeitar e conservar o meio ambiente, incluindo as pessoas que vivem na, e muitas vezes, da natureza.

Nesse sentido, o presente trabalho visou contribuir para o aprimoramento do método e das técnicas de Alfabetização de Jovens e Adultos, promovendo o diálogo do campo socioambientalista com o referencial teórico alicerçado na obra de Paulo Freire, a fim de difundir a Alfabetização Ambientalista e estimular a autonomia da comunidade.

Metodologia

A comunidade do bairro da Caximba faz parte do município de Apiaí, sul do Estado de São Paulo. Localizada no Vale do Ribeira, região que detém a maior parcela remanescente contínua da Mata Atlântica e de ecossistemas associados do país, o bairro está dentro do limite de zona de Amortecimento do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e é habitada por aproximadamente 80 famílias. Além disso, trata-se de uma região cujos índices de desenvolvimento humano são baixos e apresenta dentre outros problemas, alto índice de mortalidade infantil, de desemprego e a mais baixa renda *per capita* do estado. Nesse sentido, escolheu-se a comunidade que além de estar inserida nessa realidade, era um lugar pouco conhecido até mesmo pelas instituições locais e muitos a identificavam como uma comunidade com baixo grau de organização e auto-estima e outros ainda definiam como local de residência dos degradadores da floresta.

No primeiro momento, foi utilizada a metodologia do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) que segundo Verdejo (2006), é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento. A partir das demandas surgidas no DRP e nas conversas realizadas durante as visitas na comunidade, surgiram duas frentes de atuação: uma relacionada a alfabetização de jovens e adultos e outra a comunidade como um todo, para buscar formas de gerar trabalho e renda, todas permeadas por um problema identificado em toda comunidade, a alimentação deficitária e a dependência do meio urbano.

Por se tratar de uma comunidade rural, a ferramenta ideal para desenvolver as atividades propostas foi a agroecologia. De acordo com Sevilla Guzman (2002), esta na verdade se trata de um campo do conhecimento que promove o "manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise de Modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuam para encarar a crise ecológica e social e, deste modo, restaurar o curso alterado da coevolução social e ecológica".

A comunidade apresenta um nível considerado de jovens e adultos analfabetos, reflexo do trabalho extrativista iniciado cedo, devido a falta de recursos para a sobrevivência e foi possível observar o incômodo de muitos deles por estarem nessa posição. Diante desta conjuntura, o projeto propôs complementar o Programa do Governo Federal Brasil Alfabetizado na comunidade, através da aplicação e adaptação do Método Paulo Freire, tendo um foco ambientalista, com o objetivo de possibilitar aos educandos e educadores,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para além do contato com as primeiras letras, o reconhecimento da realidade, promovendo ações de desenvolvimento local sustentável.

Com esse grupo, de 10 pessoas, foram realizadas cinco atividades: a memória alimentar, que buscou resgatar o que cada um comeu no dia anterior e separou-se os alimentos por procedência. Esta organização dos alimentos de acordo com sua procedência foi muito interessante para refletir de onde vem cada uma das coisas que comemos. A segunda atividade foi a cozinha coletiva, que teve como objetivo explorar a questão de medidas (peso e volume) e estruturação de texto de uma receita, que foi preparada coletivamente pelos alunos, utilizando ingrediente que alguns alunos plantam em seu quintal. A terceira foi a balança, que também abordou a questão das medidas, aplicada a realidade dos educandos, pesando alimentos, a maioria comprados em mercados, e observando a divergência encontrada nas embalagens dos mesmos e seus reais pesos. A quarta atividade foi a de diversidade alimentar, onde se analisou um material disponível sobre a alimentação em diferentes locais do mundo, demonstradas através de fotos com famílias de diferentes países com sua compra mensal. Além disso, os educandos também descreveram o que normalmente é sua compra mensal. A atividade tinha o objetivo de caracterizar a alimentação local, observando a diversidade e a origem dos alimentos. E a última atividade foi a de avaliação de todo o processo.

De acordo com o método Paulo Freire, foram realizadas três etapas para a organização das aulas de EJA. O primeiro momento foi uma Investigação Temática, uma pesquisa sociológica que resultou na escolha do tema Soberania Alimentar. O segundo foi a tematização, seleção dos temas geradores de cada aula. E o terceiro momento foi a problematização, busca da superação da primeira visão ingênua por uma visão crítica, capaz de transformar o contexto vivido. Isso ocorreu do debate e das análises dos próprios educandos de suas atitudes cotidianas em relação a temática da aula.

Com o outro grupo, que incluiu os participantes das atividades de alfabetização e os outros moradores do bairro interessados em participar, foram realizadas três tipos de atividades retiradas das demandas que surgiram do DRP: oficinas, visitas de campo e rodas de conversa.

As oficinas escolhidas pelos comunitários foram a de compostagem utilizando os resíduos vegetais e animais gerados pelas famílias do bairro; de artesanato com recursos disponíveis no bairro, como a palha de milho (*Zea mays*); a de sabão a base de óleo reutilizável, aproveitando esse recurso que muitas vezes era descartado de maneira incorreta pelos moradores (Figura 1.a); e a de horta comunitária, que teve como objetivos exercitar a gestão coletiva dos moradores e ser um auxílio de renda e a soberania alimentar. Já as visitas foram realizadas em locais próximos à Caximba, para possibilitar uma articulação entre os agentes envolvidos. As visitas iniciaram-se em uma propriedade rural familiar com produção orgânica de pêssego, nectarina, ameixa, hortaliças, pimentão e abóbora (Figura 1.b). Nesta visita pode-se ver e aprender sobre o manejo adequado a produção orgânica. Conheceram também associações que produzem farinha de milho, peneiras feitas artesanalmente com bambu e artesanatos produzidos com barro massapé, comum na região. Além disso, visitaram um produtor orgânico certificado, que tem em sua propriedade um biodigestor, e também conheceram uma Cooperativa de Crédito para Pequenos Produtores e Associações de Apiaí, onde houve a apresentação da cooperativa e de programas de crédito e financiamento do governo para produtores rurais e associações. E por fim, aconteceram também as rodas de conversas, um momento criado para que os moradores discutissem as atividades realizadas, contavam histórias e acontecimentos do bairro e decidiam sobre os próximos passos dos projetos. Dessas rodas surgiram ações como a reativação da

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

associação do bairro e a construção de um abaixo assinado a ser entregue para a prefeitura e outras instituições locais.

FIGURA 1. a) Oficina de sabão a base de óleo reutilizável; b) Visita à propriedade familiar orgânica.

Resultados e discussões

Resultados bastante significativos foram observados ao longo do projeto, que conseguiu conciliar a realidade vivida pela comunidade, à preservação da Mata Atlântica e da cultura local, e a melhoria da qualidade do bairro, essencial para a sobrevivência e bem estar dos principais agentes conservadores da natureza local: os comunitários.

A escolha do Método Paulo Freire foi pelo de fato de este conduzir para um dos objetivos do projeto, uma libertação dos sujeitos participantes. Os momentos em que se trabalhou com o método foram perceptíveis a eficiência das atividades e os resultados positivos. A realização de atividades focada no cotidiano dos educandos, com o intuito de conscientizá-los de seus potenciais de transformação e instigá-los a ter uma visão crítica, não se limitando ao senso comum das coisas, estimulou os participantes a pensarem sobre seu papel e seu poder de intervenção na realidade. Além disso, o projeto possibilitou, para educandos e educadores, o conhecimento de novas metodologias e teorias de ensino, além de fazer reflexões ao longo do semestre sobre a alimentação, um conteúdo que geralmente não se encontra em programas de alfabetização. Através da Alfabetização Ambientalista foi possível realizar as atividades de caráter conscientizador para todos os sujeitos envolvidos. Com isso concluiu-se que estas foram alfabetizadoras, tanto para moradores como para os organizadores e parceiros do projeto, o que significa dizer que fizeram o papel de estimular uma visão crítica da realidade e mostrar o potencial de transformação que cada participante tem.

A realização de atividades que abordavam novas oportunidades de renda, dentro de um desenvolvimento sustentável, e de espaços que buscavam resgatar a identidade cultural local possibilitou que os moradores participantes enfrentassem a baixa autoestima e se tornassem mais esperançosos em relação ao bairro, que se tornou mais conhecido na região pelas atitudes tomadas pela comunidade em busca de melhorias para o bairro. Além disso, foi possível perceber por parte dos moradores uma maior aceitação da realidade, e consequente valorização da mesma, observada através de atitudes de preservação local, visto que grande parte da floresta continuava sendo preservada, e da adoção de técnicas e atitudes que visam um desenvolvimento local sustentável.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusões

Verificou-se que o Bairro Caximba passa por um momento de auto- reconhecimento e união dos moradores, o que tem se mostrado positivo na busca da qualidade de vida da comunidade. Além disso, todas as pessoas envolvidas no projeto foram atuantes nos atividades realizadas, se tornando, em um processo contínuo, alfabetizados e alfabetizadores ambientais.

Agradecimentos

À Comunidade da Caximba, pela confiança e amizade; à Universidade de São Paulo pelo apoio e financiamento; Aos estudantes, professores e parceiros envolvidos que possibilitaram a construção e a realização do projeto.

Referências bibliográficas:

Gaudiano EG (2002) Como tirar a Educação Ambiental do coma? A Alfabetização: um possível recurso pedagógico-político. In: Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: Formação de Professores: Educação Ambiental. MEC, SEF. Brasília: 102-111.

Sevilla Guzmán, E. (2002). A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. Rev Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, *3*(1), 18-28.

UNESCO (2008). Alfabetização de jovens e adultos no Brasil: lições da prática. Brasília: UNESCO, 212 p.

Verdejo, M.E. (2006) Diagnóstico Rural Participativo: Um Guia Prático. Brasília: Secretaria de Agricultura Familiar, 62pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-460 Etno-agri-cultura y manejo agroecológico del territorio de los campesinos de Huasca, Hidalgo, México

González-Santiago María Virginia.

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Agroecología.
marvirginia2000@yahoo.com.mx

Resumen
El objetivo de este trabajo es sistematizar el conocimiento ecológico tradicional de los campesinos de Huasca, Hidalgo acerca de las especies con mayor importancia cultural y económica. La hipótesis es que la agri-cultura campesina, conserva y fomenta recursos naturales a nivel territorial que contribuyen a su soberanía alimentaria. El método fue el etnográfico y la Investigación-Acción-Participativa, basado en la ecología cultural, de 2013 a la fecha. Como resultado se identificaron 62 especies que los campesinos aprovechan. El maguey (*Agave salmiana*), nopal (*Opuntia ficus-indica*) y los hongos (*Russula sp.*), son las especies de mayor importancia cultural y económica. El maguey se emplea de 29 formas distintas, a lo largo de todo el año. Se concluye que el manejo agroecológico de los agroecosistemas y del territorio es central para que los campesinos aprovechen una segunda cosecha que la naturaleza del brinda y con ello, diversifican su alimentación y conservan la biodiversidad.
Palabras-clave: ecología cultural; recursos naturales.

Abstract
The objective of this work is to systematize the traditional ecological knowledge of peasants in Huasca, Hidalgo about species with greater cultural and economic importance. The hypothesis is that the agri-culture farming, preserves and promotes natural resources at local level that contribute to food sovereignty. The method was ethnographic and Participatory Action Research, based on the cultural ecology, from 2013 to date. As a result 62 species were identified under peasants menu. The maguey (*Agave salmiana*), prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) and fungus (*Russula sp.*) are the species of greatest cultural and economic value. The maguey is used in 29 different ways, throughout the year. It is concluded that agroecological management of agro-ecosystems and land is central to the peasants seize a second harvest that nature provides and thus diversify their diet and conserve biodiversity.
Keywords: cultural ecology; natural resources.

Introducción

La agroecología como ciencia constructivista, interdisciplinaria y transdisciplinaria, contribuye a la creación de una cultura y saber ambiental sustentables, a partir del saber factual de los productores, de ahí la importancia de este trabajo cuyo objetivo es sistematizar el conocimiento ecológico tradicional de los campesinos de Huasca, Hidalgo acerca de las especies con mayor importancia cultural y económica. Esta investigación aportará elementos que permitan impulsar procesos de revaloración y educación ambiental sobre las ventajas tangibles e intangibles del manejo agroecológico.

Se parte de la hipótesis que la agri-cultura campesina, conserva y fomenta recursos naturales a nivel territorial que contribuyen a su soberanía alimentaria. No obstante que los campesinos valoran y aprovechan los recursos naturales que obtienen a través de la recolección, la caza y la pesca, se enfrentan, desde hace dos décadas, a la ampliación de la

frontera agrícola, a la disminución de la fertilidad del suelo, al crecimiento poblacional, el aumento en la demanda de mercancías, la intensificación y especialización de los procesos de producción agrícola. Ello ha ocasionado la disminución de las áreas de uso común de donde las familias campesinas obtienen gran parte de sus medios de vida, esto se ha agravado porque no existe una normatividad real, a nivel comunitario, no obstante el artículo décimo de la ley agraria donde abre la posibilidad de incluir en el Reglamento Interno de Ejidos y Comunidades normas de acceso a estos recursos a fin de evitar su sobrexplotación.

La agroecología es una ciencia posmoderna, que se inscribe en el paradigma de la complejidad (García, 2006), revalora el saber etnoecológico de los productores a través de sistematizar los principios ecológicos de manejo de la agri-cultura campesina y de su modo de vida (González, 2008), aborda tanto aspectos de manejo de especies domesticadas en armonía con los ciclos de regeneración de la naturaleza y con los ecosistemas de cada región, así como del uso de las especies silvestres (Toledo, 1994), toleradas e inducidas (Hernández, 2007), la conservación de la biodiversidad y de los procesos naturales, como la sucesión vegetal, como parte de los recursos (Alcorn, 1993).

La agroecología contribuye a mejorar la calidad de vida de la sociedad a través de la gestión participativa de sistemas alimentarios sustentables, cuya finalidad es cuidar la vida en el planeta (Césarman, 1984; Boff, 2001), ello favorecerá superar el paradigma etnocentrista, donde se concibe a la sociedad y la cultura separadas de la naturaleza, a manera de binomios independientes, y transitar a una epistemología ecocentrista al reconocer que la humanidad es parte del ambiente, del planeta y del universo, que la salud del ambiente es la salud de la humanidad, ello implica un cambio de conocimientos, valores, actitudes, aptitudes y creencias, para transitar hacia un modo de vida sustentable (González y Fernández, 2010).

Los saberes que los campesinos han desarrollado sobre los recursos naturales forman parte son su patrimonio biocultural, de su agri-cultura, por ello se escribe separada por un guión para resaltar la dimensión cultural de las agri-culturas y no sólo estudiarlas como una actividad productiva o una tecnología, ello nos lleva a hablar de 62 etno-agri-culturas en México, por el número de pueblos originarios que habitan actualmente el territorio nacional. En este aspecto la agroecología como una transdisciplina que parte de los saberes factuales de los productores y aplica los principios de la ecología para la gestión sustentable de sistemas alimentarios que contribuyan al buen vivir de la sociedad (González, 2014), reconoce la importancia de la multifuncionalidad de la agri-cultura, de la biodiversidad y de los recursos naturales.

Metodología

La región de estudio se localiza en el municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo, entre las coordenadas 20°08’ 57” N, 98°29’ 57” O, en un gradiente altitudinal entre los 2300 y los 3000 msnm. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano C (w2). La vegetación predominante es un bosque de *Pinus* y un bosque de *Quercus.* Los suelos son de tipo luvisol, phaeozem y andosol, se encuentran sobre rocas volcánicas de tipo ígneo extrusivo andesitica.

El método fue el etnográfico y la Investigación-Acción-Participativa, basado en la ecología cultural, de 2013 a la fecha. Al utilizar el enfoque de la ecología cultural y la agri-cultura como forma de vida (González, 2008) la observación etnográfica se focalizó en reconocer el valor cultural y la importancia económica que tiene para las comunidades campesinas de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

estudio, no sólo las especies domesticadas, sino también el aprovechamiento de los recursos naturales a través de la recolección, la pesca y la caza.

En la primera etapa se hizo un listado de los recursos naturales que se utilizan a lo largo del año, lo cual se complementó a lo largo de las fases de campo con el registro fotográfico y la degustación de los alimentos que los campesinos consumen de manera cotidiana, así como aquellos que utilizan con fines de construcción, medicinales, combustibles, ornamentales y ceremoniales.

De ahí se hizo una descripción de los diferentes usos de los recursos que más frecuentemente utilizan y se cuantificó el número de usos, en función del número de usos se jerarquizó de mayor a menor importancia.
Finalmente se sistematizó la información de acuerdo a lo que establece Rodríguez (2010) y se presentó para su validación a un grupo de campesinos que son reconocidos en la región como expertos locales, a partir de sus observaciones se precisaron algunos datos y se integró finalmente el documento escrito.

Resultados y discusiones
La etno-agri-cultura de los campesinos de Huasca, Hidalgo incluye además del cultivo de la milpa (maíz, frijol y calabaza), el aprovechamiento de arvenses y de diversas especies silvestres ó con distintos grados de domesticación que fomentan y toleran en su territorio, tanto en sus parcelas y en espacios de uso común. Se identificaron 62 especies que los campesinos aprovechan. El maguey (*Agave salmiana*), nopal (*Opuntia ficus-indica*) y los hongos (*Russula sp*.), son las especies de mayor importancia cultural y económica. El maguey, ver Tabla 1, se emplea de 29 formas distintas, a lo largo de todo el año.

A través de entrevistas semiestructuradas se determinó que 65% de las especies son aprovechadas como alimento, forraje, ornato, combustible, construcción o con fines medicinales. Del maguey (*Agave salmiana*) se hace un aprovechamiento múltiple, se obtienen 23 valores de uso, a lo largo del año, por lo que resultó ser la planta con mayor importancia económica y cultural. El 60% de los entrevistados indicó que los productos recolectados son para autoconsumo y el resto lo intercambian con familiares y vecinos, sólo el 5% comercializa productos de recolección en el mercado local.

Los campesinos de Huasca, Hidalgo, como parte de su etno-agri-cultura, hacen un uso múltiple del maguey (*Agave salmiana*), lo utilizan a lo largo del año, si bien un producto muy apreciado es la obtención de la aguamiel para consumirla directamente y para producir el pulque, además producen: vinagre; ixtle para lazos y ayates; mezotes, mezontetes y quiotes secos como combustible; pencas verdes, quiote e inflorescencia como alimento de animales de traspatio, muy importante en época de sequía; la inflorescencia (*golumbos*), el quiote tierno y el meristemo apical (*huevito*) como alimento; hongos y gomitas de maguey, chinicuiles (*Hypopta agavis*) y chícharas (*Acentrocneme hesperiaris*).

La epidermis de las pencas tiernas o mixiotes y las pencas para la barbacoa. Las púas grandes como agujas y el ixtle como hilo, las púas pequeñas como ganchos para sacar las chicharas, anteriormente las pencas secas como tejas para techos de casas y corrales, recientemente la elaboración de miel de maguey. Cabe destacar las funciones ecosistémicas que proporciona el tener el maguey en las zonas de ladera como cerco vivo y para retención de suelos, además de que las inflorescencias son alimento para aves y abejas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Categorías de valores de uso del maguey (*Agave salmiana*), planta con mayor importancia económica y cultural, en Huasca, Hidalgo, México.

Alimento/Forraje	**Servicios Ecosistémicos**	**Utensilios/ Combustible y Construcción***
Aguamiel	Retención de suelos	Ixtle para lazos
Pulque: -Bebida alcohólica	Cerco vivo	Ayates
-Levadura (Xhastle)	-Planta de ornato	
Mexhal: -Forraje	Chinicuiles	Púas grandes como agujas
-Alimento: con maíz	(*Hypopta agavis*)	
Pencas verdes: -Forraje	Chícharas (*Acentrocneme*	Ixtle como hilo
-Barbacoa	*hesperiaris*)	
Quiote fresco e inflorescencia:	Inflorescencias para	Púas pequeñas como ganchos
-Forraje	polinizadores	
Golumbos (inflorescencia)	Hongos de maguey (seta)	Penca-Xhoma
Huevito (meristemo apical)	Gomitas de maguey (chicle)	Mezotes*
Mixiotes (epidermis penca)		Mezontetes*
Miel de maguey		Quiotes Secos*
Vinagre		
Núm. Valores de Uso: 12	8	9

Los campesinos como grupo social, poseen diversos saberes, muchos de ellos aún no documentados. El largo contacto del hombre con la naturaleza, su profunda y detenida observación de las cosas, su inquisición intelectual y los frecuentes períodos de escasez, además de sus capacidades de memoria, de conjugar experiencias y de intercomunicarse, le ha permitido acumular un rico acervo de conocimientos de las plantas, de los animales, de los fenómenos naturales.

Es significativo resaltar que el maestro Efraím Hernández Xolocotzi (1995), incluye los conocimientos sobre los fenómenos naturales como parte de los recursos naturales, cuestión retomada por Janis Alcorn (1993), al plantear que los procesos que se establecen entre los factores bióticos y abióticos, por ejemplo la sucesión, constituyen también parte de los recursos que los campesinos conocen y utilizan para sus procesos de producción y que hoy en día es el objeto de estudio de etnoecología. Los saberes referentes a fenómenos productivos incluyen aspectos ecológicos, biológicos, geográficos y físicos. Dentro de los cuales, el conocimiento sobre las condiciones ambientales, la reproducción y la producción de plantas domesticadas (medicinales, comestibles, de ornato, maderables, etc.), forman parte del acervo cultural de diversos grupos campesinos. Los saberes de los campesinos también abarcan a aquellas plantas provenientes de la recolección y de las cuales los campesinos tienen diferentes grados de domesticación, como pueden ser las especies: silvestres, las espontáneas, las ruderales, las arvenses, las antrófilas y las malas hierbas o malezas (Hernández, 1995).

Además, como en el estudio de caso de la Etnoagricultura que se presentan en este trabajo, los conocimientos de los campesinos, además es un saber que incluye el aprovechamiento de animales provenientes de la caza y la pesca, junto con los animales domesticados. Tales conocimientos comprenden aspectos lingüísticos, botánicos, zoológicos, artesanales y agrícolas, son producto de la interacción de los agricultores tradicionales y el medio ambiente, transmitidos por medios orales y sobre todo a través de la práctica de una generación a la siguiente. Ante la crisis alimentaria la agroecología juega un papel importante al sistematizar los saberes ancestrales de los campesinos, para generar alternativas tecnológicas viables, de bajo costo, de gran impacto positivo en lo ambiental,

económico y social. Y esta área del conocimiento cobra gran relevancia cuando se mira hacía un pasado no muy lejano, a principios del siglo pasado, cuando se practicaba una agricultura sin la aplicación de insumos externos derivados del petróleo y se recuperan las tecnologías y las estrategias que los campesinos implementaban para lograr su seguridad alimentaria y asegurar reiniciar un nuevo ciclo productivo.

Conclusiones

Se concluye que el manejo agroecológico de los agroecosistemas y del territorio es central para que los campesinos aprovechen una *segunda cosecha* que la naturaleza del brinda y con ello además tienen la posibilidad de diversificar su alimentación y conservar la biodiversidad. La multifuncionalidad y diversificación de la agri-cultura familiar campesina de la región de estudio, constituye una estrategia significativa desde el punto de vista ambiental y económico para allegarse medios de vida de su territorio, a lo largo del año. No obstante, es importante impulsar estrategias de gestión participativa comunitaria, de campesino a campesino, para fomentar una agri-cultura sustentable, con base en los principios agroecológicos.

Agradecimientos

A los campesinos de Huasca, Hidalgo que comparten sus saberes sobre el manejo agroecológico de sus recursos.

Referencias bibliográficas

Alcorn J (1993) "Los procesos como recursos: la ideología agrícola tradicional del manejo de los recursos entre los boras y huastecos y sus implicaciones para la investigación", en Enrique Leff y Julia Carabias (Coord.), Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales, Tomo II, UNAM/CIIH, México, pp. 329-360.

Boff L (2001) Cuidar la tierra: hacia una ética universal. Ediciones Dabar, México. p. 26-38.

García R (2006) Sistemas complejos: Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Gedisa. España. 200p.

César man F (1984) Yo naturaleza. Ediciones Gernika. México.

González SMV (2008) Agroecología, saberes campesinos y agricultura como forma de vida, UACh, México, 177 p.

González SMV & Fernández RDS (2010) “Recursos naturales, crisis energética y agroecología”, en Agricultura, Ciencia y Sociedad 1810-2010, Tomo I: Recursos Naturales y Sociedad Sustentable, Universidad Autónoma Chapingo, México.

González SMV (2014) *“Agroecología e interculturalidad: más allá de la inter y la transdisciplina”* en Fernández X & D Copena (Coord.), Propostas Agroecolóxicas: ao industrialismo, Ed. GIEEA, España. 1128-1137.

Hernández XE (1995) “La cosecha inadvertida de la agricultura tradicional en México” en La Milpa en Yucatán: un sistema de producción agrícola tradicional, Tomo 2, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México, 631-642.

Hernández XE (2007) La investigación de huarache. Revista de Geografía Agrícola, Núm. 39, Julio-diciembre, Universidad Autónoma Chapingo. México. 113-116.

Rodríguez CA, JV Ek & FJ Cahuich (2010) ¿Cómo podemos aprender de nosotros mismos? Guía básica para sistematizar nuestras experiencias. Universidad Autónoma Chapingo, México. 48 p.

Toledo MVM (1994) Apropiación campesina de la naturaleza: un análisis etnoecológico, tesis de doctorado, UNAM, México.

A5-505 Un enfoque novedoso en la enseñanza agropecuaria: de la Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica en la Licenciatura en Agroecología de la Universidad Nacional de Río Negro en El Bolsón, provincia de Río Negro, República Argentina

Rezzano C[1]; Cobelo C[13]; Martínez E[1]; Puntieri J[12]; Amoroso M[12]; Chillo V.[1]

[1]Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Sede Andina El Bolsón. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). [3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria AER El Bolsón

Resumen
La Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica que la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) dictó en la localidad de El Bolsón, Provincia de Río Negro, nació por una demanda local. En ese dictado estuvieron involucradas instituciones, productores y profesionales locales con la articulación de la Fundación Cooperar (COOPETEL). Se procuró que la propuesta respondiese a la problemática productiva de la Comarca Andina del Paralelo 42, en especial para la producción intensiva orgánica. Cumplido su ciclo a término, esa carrera dejó una impronta local que fue retomada con la creación en el año 2007 de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). Así, a partir de 2009 se reinició el dictado de esa carrera y el desarrollo de la misma fue evidenciando la necesidad de avanzar en estudios de grado completos en el área. Así se llegó a desarrollar la propuesta de la Licenciatura en Agroecología (primera carrera de grado en esta área en el país) que actualmente se está dictando con un enfoque diferente para las ciencias agropecuarias.
Palabras clave: agroecología, desarrollo local, interdisciplina.

Abstract
The Organic Crop Production Technician in the Faculty of Agronomy of the University of Buenos Aires (FAUBA) issued in the town of El Bolson, Province of Rio Negro, born by local demand. In that dictated institutions were involved, producers and local professionals with the joint Cooperate Foundation (COOPETEL). That the proposal sought to production problems answered the Andean Region of Parallel 42, especially for organic intensive production. Its course to the end, that race left a local imprint was revived with the creation in 2007 of the National University of Rio Black (UNRN). Thus, from 2009 the issuance of the race and the development of it was evident the need to advance in studies of full degree in the area was restarted. This led to developing the proposed degree in Agroecology (first undergraduate program in this area in the country) currently is teaching a different approach to the agricultural sciences.
Key words: agroecology, local development, interdisciplinary.

Introducción

La Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica (TPVO) que la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) dictó en la localidad de El Bolsón, Provincia de Río Negro, Argentina, fue creada a partir de una demanda local concreta (Rezzano y Namiot 2002). El proceso involucró a diferentes instituciones, productores y profesionales locales y fue articulado por la Fundación Cooperar, perteneciente a la Cooperativa de Servicios Telefónicos COOPETEL. El mismo se centró en la generación de una propuesta que respondiese a la problemática productiva de la Comarca Andina del Paralelo 42 (El Bolsón,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El Hoyo, Lago Puelo y Epuyen) (Martinez et al. 2002) (Fig. 1), dentro de la cual uno de los ejes es la producción intensiva orgánica.

FIGURA 1. Ubicación de la Comarca Andina del Paralelo 42.

El dictado se realizó con una importante participación de docentes locales (profesionales y productores) y de otras Universidades (Universidad Nacional del Comahue, Universidad de la Patagonia San Juan Bosco), coordinados por docentes de la FAUBA. El nivel de retención de matricula fue cercano al 50 %.

La principal expectativa era la de contar con un Técnico que sirviera de articulador entre los Ingenieros Agrónomos y el personal de campo de los establecimientos, con un especial énfasis en su formación teórico práctica. Esto motivó la respuesta de la FAUBA, que se involucró por medio de uno de sus docentes en el armado de la propuesta curricular (Rezzano y Namiot 2002) que definitivamente se presentó a la Universidad de Buenos Aires para su aprobación, la cual se cristalizó en Mayo de 2003 (Res. Rector UBA 1336/03).

Hay estudiantes así como graduados que ya se encuentran involucrados en áreas de producción (trabajando en establecimientos locales) y/o investigación relacionadas a la profesión por medio de proyectos de investigación aplicada del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y en algunos casos ocupando posiciones en instituciones nacionales o locales. El impacto alcanzado fue muy significativo y como resultado de la experiencia la Carrera se instaló en la Sede Central (Buenos Aires) de la FAUBA y para el ciclo lectivo 2009 se reabrió en El Bolsón en el marco de la Universidad Nacional de Río Negro. Como consecuencia del proceso que ya cuenta con unos 20 egresados del primer ciclo (FAUBA) y alrededor de 10 en la nueva etapa (UNRN), se consolidó la idea de abrir una carrera de grado completa para brindar a los estudiantes la alternativa de completar estudios y continuar con sus posgrados en el área.

Desde el inicio de esta nueva etapa la existencia de una contención institucional real, permitió establecer un vinculo mucho más directo con la sociedad local a través del establecimiento de proyectos de extensión, voluntariado universitario (Escuela Social de Viveristas y Jardineros en Isla Victoria – Parque Nacional Nahuel Huapi) y diversos Proyectos de Investigación Aplicada de la UNRN junto a otras instituciones.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Hoy ya son 10 los nuevos técnicos con titulo de la UNRN, una universidad que se caracteriza por ser inclusiva y brindar un ámbito de estudios para una población que no hubiese podido nunca acceder a ese nivel educativo. Esto se verifica mediante el hecho de que casi el 80 % de los estudiantes son primera generación de universitarios en su familia.

Un déficit que se venía planteando desde el inicio de este proceso, era el hecho de que los estudiantes no contaban con la posibilidad de completar su formación con un titulo de grado y el acceso a posteriores estudios de posgrado es en este contexto que surgió la idea de avanzar hacia una nueva carrera que les permitiese alcanzar este objetivo.

La Licenciatura en Agroecología
Tras un prolongado análisis y en línea con los nuevos paradigmas que vienen gestándose en la actividad agropecuaria, se decidió la apertura de la Licenciatura en Agroecología (Autores Varios 2012).

Esta carrera tiene un perfil distintivo, como el enfoque orgánico, ganadería y agricultura de bajo impacto ambiental en lo productivo, y una mirada desde la visión sociocultural y socioeconómica que involucra las problemáticas propias de las comunidades rurales vinculadas a los distintos ambientes, con énfasis en los de montaña como es el caso de la Comarca Andina. La carrera atrajo a alumnos de diferentes regiones del país y de otros países como el caso de Chile, Francia y Austria.

La asociatividad es uno de los ejes de intervención institucional de la UNRN y en esta carrera se ha plasmado en hechos concretos. Se planteo desde un comienzo lograr un acuerdo a nivel local con el INTA, por su particular incumbencia en lo agropecuario, como así también una fuerte vinculación con las demás instituciones públicas y privadas (tecnológicas, educativas y de la comunidad) que actúan en el territorio, en el marco de la formulación de una propuesta inclusiva abordando la mayor cantidad de expectativas del sector agropecuario y agroindustrial.

Diseño de la carrera
El diseño de la carrera contempló las racionalidades de la población de la región como eje principal para el desarrollo de las propuestas. Para ello la carrera se diseñó con un fuerte contenido, tanto básico como aplicado, de asignaturas que abordasen la problemática de los recursos naturales en general, los aspectos económicos y sociales a diferentes escalas.

La producción de bajos insumos u orgánica es uno de los sellos distintivos, aprovechando la tradición de la Comarca Andina del Paralelo 42 en ese sentido. El Ordenamiento territorial y el manejo de sistemas naturales con un enfoque de utilización racional y a perpetuidad de los recursos, así como la conservación de aquellos sistemas que forman parte de las áreas protegidas, reservas, cabeceras de cuencas, etc., están presentes de manera constante. Son fundamentales también los conocimientos sólidos de bases para la intervención y para la transferencia tecnológica, incluyendo enfoques específicos tales como el de la agricultura familiar, las producciones a escala artesanal y el de los pueblos originarios.

Proyección de la carrera e impacto esperado
La Licenciatura en Agroecología promueve con base científica el uso de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento sustentable del suelo, el agua, los agroecosistemas y los recursos genéticos. Para ello integra saberes tradicionales y científicos, considera la diversidad ambiental, social, económica y cultural. Promueve la soberanía alimentaria y la equidad intra e inter regional. Además, impulsa la apropiación de valores y actitudes para la conservación de la naturaleza con el fin de mejorar la calidad de vida de la sociedad.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Actualmente, no se puede negar que la aplicación de las prácticas e innovaciones tecnológicas convencionales incrementan la producción agrícola, como tampoco se puede negar que su aplicación deteriora los recursos naturales en forma considerable, e incide en la degradación de la cubierta vegetal de la tierra, la erosión del suelo, la salinidad, el abatir los mantos freáticos, la pérdida de diversidad biológica y genética, la resistencia de plagas y enfermedades, la eutrofización y el azolve de presas, las inundaciones, la eutrofización de lagos y la contaminación del aire, son algunas de las múltiples consecuencias adversas de la agricultura convencional basada en el uso irracional de agroquímicos y en el uso de grandes cantidades de energía fósil derivada del petróleo.

Ante los múltiples efectos de la agricultura convencional, la concepción de la agricultura ecológica, promueve la producción agrícola conservando los recursos naturales básicos: suelo, agua y biodiversidad, basados en un respeto a las comunidades rurales y a los principios éticos y humanos. La agricultura ecológica es altamente productiva y a su vez sostenible a largo plazo, por lo que es una alternativa real para poder solventar el problema de alimentar a una creciente población humana. En torno a este desafío, actualmente se desarrolla la Ciencia de la Agroecología, la cual se define como la aplicación de conceptos y principios ecológicos al diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles, e implica la realización de prácticas agrícolas sustentadas en un profundo conocimiento técnico y científico de los procesos ecológicos, agronómicos y sociales que ocurren en la producción agrícola. En esta perspectiva, el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles no puede abandonar las prácticas convencionales y simplemente retornar a las prácticas tradicionales, sino que es necesario diseñar científicamente nuevas concepciones y tecnologías agrícolas, sobre la base de métodos y conocimientos ecológicos actuales y los principios tradicionales de conservación de los recursos naturales.

Perfil profesional
El Licenciado en Agroecología es un profesional con solida formación científica, técnica y social que desde un enfoque interdisciplinario promueve el desarrollo de un modo participativo, con equidad, y promueve modelos de agricultura sustentable, de bajo impacto ambiental, respetando la biodiversidad y el acervo cultural de los habitantes. Deberá además impulsar el desarrollo regional con un enfoque participativo y equitativo mediante el fomento de una agricultura sustentable compatible con la conservación del ambiente, la diversidad biológica y cultural.

Este profesional podrá:

1. Planificar y conducir sistemas de producción desde la perspectiva agroecológica.
2. Analizar, monitorear, evaluar y certificar sistemas de producción agropecuaria.
3. Realizar estudios e investigaciones sobre la sustentabilidad de las producciones agropecuarias.
4. Participar del diseño, implementación y evaluación de políticas sustentables de desarrollo local desde el enfoque de la agroecología.
5. Participar en la realización de estudios de impacto ambiental que impliquen modificaciones en el medio rural.
6. Generar e implementar indicadores agroecológicos para su aplicación en proyectos de producción agropecuaria.
7. Formular y ejecutar programas y proyectos de extensión agropecuaria.
8. Desarrollar contenidos propios del campo de la agroecología para su difusión en medios de comunicación escrita y audiovisual.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Propuesta Curricular
La carrera consta de 4 años de duración al cabo de los cuales el egresado obtendrá el título de Licenciado en Agroecología. Para ello deberá aprobar la totalidad de las asignaturas y una tesina de licenciatura. El alumno contará con un tutor académico para orientarlo sobre la selección de las materias optativas y la elección del tema de tesina.

Conclusiones

La experiencia cuenta a la fecha con aproximadamente 60 alumnos entre los dos primeros años que se encuentra en curso desde el inicio de la cursada en 2014. Los alumnos han accedido a una carrera universitaria de grado sin tener que verse forzados a emigrar de su ámbito y además sin tener que incurrir en grandes gastos de traslado y estancia en lugares alejados de sus familias.

A los docentes e investigadores involucrados en el proceso les permite realizar una experiencia creativa e innovadora en el trabajo cotidiano con los alumnos y en la relación interdisciplinaria e interinstitucional. Se ha logrado crear una carrera a nivel local en respuesta a una demanda directa del sector productivo y muchos de los alumnos se encuentran hoy trabajando vinculados a la actividad productiva local.

Se está avanzando en acuerdos con otras Instituciones para lograr una interacción que permita optimizar la formación de profesionales en el área de conocimiento. Hasta la fecha hemos invitado a actores diversos para participar del dictado de clases y para la diversificación del enfoque, lo cual se seguirá profundizando en el desarrollo de la carrera.

Referencias bibliogràficas

Autores Varios. Diseño Curricular de la Licenciatura en Agroecología UNRN (2012).

Namiot G, C Rezzano (2002) Diseño curricular de la Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica FAUBA – Fundación Cooperar.

Premuzic Zdenka, C Rezzano, A De Michelis , E López, P Amaya, MA Damascos, J Mariño, E Martínez [JF] Pía & P Nieto (2003) La integración de las diferentes áreas del conocimiento en un abordaje interdisciplinario. Un ensayo como herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje en una carrera técnica (El caso de la Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica Intensiva de la FAUBA en El Bolsón Pcia. de Río Negro) III Congreso Nacional y I Internacional de Investigación Educativa 22 al 24 de Octubre 2003.

Rezzano, CA; Cobelo, CM.; Clozza, MN.; Vilella, F. Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica en El Bolsón: una experiencia innovadora en la formación de profesionales universitarios. XII Congreso Latinoamericano y el XXVIII Congreso Argentino de Horticultura 6, 7 y 8 de septiembre 2005 General Roca, Río Negro, Argentina.

Rezzano, C, Cobelo C, Clozza M. La Carrera de Técnico en Producción Vegetal Orgánica de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires-Fundación Cooperar como aporte al desarrollo local de la Comarca Andina del Paralelo 42. IV JORNADAS INTERDISCIPLINARIAS DE ESTUDIOS AGRARIOS Y AGROINDUSTRIALES 2005- (PIEA) Instituto de Investigaciones de Historia Económica y Social de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-518 Impactos del manejo hortícola sobre la biodiversidad y sus causas según agricultores de La Plata, Argentina.

Santiago Javier Sarandón[1] & María Luz Blandi[2]

[1]Cátedra de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires (CIC), sarandon@agro.unlp.edu.ar;
[2]Cátedra de Agroecología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), marilublandi@hotmail.com

Resumen
En el Cinturón Hortícola Platense, los agricultores han reemplazado gran parte de los cultivos al aire libre por el cultivo bajo invernáculo. Este último se diferencia del cultivo al aire libre porque, en general, se utilizan prácticas más perjudiciales contra la biodiversidad. Se indagó la opinión de los agricultores en relación a sus prácticas agrícolas y a si generan impactos negativos en el medio ambiente. Se utilizó una metodología cualitativa, con entrevistas en profundidad a agricultores de diferente origen y sistemas de producción. Los que cultivan al aire libre resaltan la importancia de ciertos manejos ecológicamente adecuados. Los que cultivan bajo invernáculo, reconocen que ciertas prácticas no son beneficiosas para el medio ambiente, pero advierten que no hay otra manera de producir. Para lograr conservar la biodiversidad y avanzar hacia sistemas sustentables, se debería cambiar la visión de la agricultura como "fábrica de productos" y avanzar en una concepción sustentable entre el hombre y la naturaleza.
Palabras clave: Agroecología; agroecosistemas; horticultores; estudio de caso; sustentabilidad

Abstract:
In the Horticultural Platense Region, farmers have replaced most of outdoor farming with cultivation under greenhouse. The latter differs from the first in that it is conducted with practices that are harmful to biodiversity. The opinion of farmers in relation to their agricultural practices and if they generate negative impacts on the environment was investigated. The methodology used was qualitative, with in-depth interviews with farmers of different origin and production systems. Those who grow outdoors emphasize the importance of certain environmentally sound practices. Those who grow under greenhouse know that certain practices are not beneficial to the environment, but consider there is no other way to produce. To conserve biodiversity and achieve progress towards sustainable systems, a change of perspective is required. Agriculture should not be seen as a mere 'product factory', and there should be advancement towards a sustainable conception between man and nature.
Keywords: Agroecology; agroecosystems; horticulturists; case study; sustainability

Introducción

En los últimos años se ha comenzado a reconocer la importancia de la biodiversidad y su estrecha interrelación con la agricultura sustentable (Sarandón, 2009). Esto se debe a que la biodiversidad provee condiciones fundamentales para el diseño de sistemas agrícolas sustentables, tales como: la polinización, la regulación de plagas, enfermedades y malezas, el reciclado de nutrientes, energía y una mejor resiliencia, entre otros (Nicholls & Altieri, 2012).

A través de la agricultura, los hombres modifican los ecosistemas para transformarlos en agroecosistemas, generando impactos sobre la biodiversidad. Pero esas modificaciones no siempre son iguales, sino que dependen del tipo de agricultura que se realice. Por ejemplo, en el Cinturón Hortícola Platense, durante mucho tiempo se ha cultivado al aire libre una gran diversidad de especies con bajas inversiones de capital. Pero en las últimas décadas los agricultores han reemplazado gran parte de los cultivos al aire libre por el cultivo bajo invernáculo. Este último se diferencia del cultivo al aire libre porque limita el número de especies solo a las más rentables. Además, con esta forma de cultivar se utilizan agroquímicos de una forma más intensiva, se eliminan totalmente los ambientes seminaturales y no se realiza un adecuado esquema de rotaciones (Blandi et al., 2010). Como resultado de estas prácticas, la biodiversidad se degrada a un ritmo más acelerado en comparación con el cultivo al aire libre. En este último, se reconoce que utilizando el potencial de recursos naturales y proponiendo, en algunos casos, un rediseño del sistema (Guzman Casado & Alonso Mielgo, 2007), se requerirían menores esfuerzos para preservar la biodiversidad.

En base a estas formas de cultivar, resulta interesante conocer los motivos por los cuales los agricultores cultivan de la forma en que lo hacen ¿ellos serán conscientes de los impactos que sus prácticas generan? ¿Se sentirán presionados a cultivar de la forma en que lo hacen o cultivan así porque creen que está bien?

Metodología

El trabajo se realizó en el Cinturón Hortícola Platense, provincia de Buenos Aires, Argentina, que cuenta con una gran heterogeneidad de agricultores. En virtud de ello se entrevistaron, como estudio de caso, 16 agricultores (4 de cada grupo que se describen a continuación) siguiendo la clasificación de Hang et al. (2010):

Grupo 1: agricultores que no son propietarios, predomina el trabajo familiar, poseen invernáculos, y como forma de comercializar su mercadería no utilizan los mercados concentradores. Se destacan los de nacionalidad boliviana;
Grupo 2: agricultores propietarios, de origen europeo (o descendientes), predomina la mano de obra asalariada, con producción preponderantemente bajo invernáculo, alto grado de capitalización, comercializa su mercadería en los mercados concentradores y con supermercados.
Grupo 3: agricultores propietarios, de origen europeo (o descendientes[1]), con la mayor parte de su producción al aire libre, predomina el trabajo familiar con algunos transitorios, y comercializan su mercadería en mercados concentradores;
En el presente trabajo, además de los grupos mencionados, se tuvieron en cuenta los sistemas donde predomina el trabajo familiar, con escasa incorporación de tecnología y limitada dotación de tierra y capital, en general, de nacionalidad boliviana, ya que también forman parte de la realidad hortícola, formando el grupo 4.

La información a campo fue relevada partir de entrevistas en profundidad. Para utilizar esta técnica, se realizó un guión de entrevista con los temas a tratar por el entrevistador. En ningún caso hubo preguntas cerradas o con opciones de respuesta para elegir. Para abordar la biodiversidad, las preguntas estuvieron relacionadas al manejo de: los cultivos (número de especies cultivadas, rotaciones, reproducción de semillas), las especies espontaneas (malezas) que crecen alrededor de los cultivos y entre ellos, y de los insectos

[1] Se incluye en este grupo a los agricultores nacidos en Argentina pero con padres de origen europeo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

en general. Las entrevistas fueron desgravadas en su totalidad y sistematizadas. El análisis e interpretación se centro en el material discursivo acumulado en cada tema.

Resultados y discusión

A continuación se muestran las principales diferencias en el manejo hortícola de distintos grupos de agricultores de la Región de La Plata (Tabla 1).

TABLA 1: Principales diferencias entre la producción al aire libre y bajo invernáculo en diferentes grupos de agricultores del CHP. Referencias: AEAL: agricultor de origen europeo al aire libre; ABAL: agricultor de origen boliviano al aire libre; AEI: agricultor de origen europeo con invernáculo; ABI: agricultor de origen boliviano con invernáculo.

	Invernáculo		Aire Libre	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Número de especies cultivadas	media	baja	alta	alta
Vegetación espontanea	no	no	Alrededor del lote	Alrededor del lote
rotaciones	no	no	si	si
Reproducción de semillas	no	no	si	si
Utilización de agroquímicos[2]	Alta (categoría roja)	Alta (categoría roja)	Alta (categoría amarilla)	baja

Las respuestas que justifican los manejos hortícolas fueron reagrupadas según si los agricultores cultivan bajo invernáculo o al aire libre (independientemente de su origen). Esto se debió a que, en la sistematización y análisis de los datos, se observó una similitud en los relatos entre los grupos mencionados, resultando parecidos o complementarios y orientando a una ideología común.

Número de especies realizadas: Los agricultores al aire libre, resaltaron la importancia de cultivar diversas especies, ya que sólo algunos cultivos serían afectados en la presencia de plagas. Además, agregaron que al mercado siempre hay que llevar varios artículos, porque algunos valen más que otros dependiendo de la época del año. Los agricultores que cultivan bajo invernáculo producen pocas especies por una cuestión organizativa, ya que es mejor tener a sus trabajadores especializados en pocos cultivos.

Según Nicholls (2006) la disminución de la biodiversidad cultivada aumenta la susceptibilidad de los sistemas en relación a enfermedades, plagas y variaciones climáticas, y los convierte más dependientes de insumos externos. Por el contrario, con el cultivo de varias especies, se aumenta la diversidad genética, y con ello se favorece la biodiversidad (Nicholls, 2006).

[2] Esta clasificación se basa en la toxicología de los agroquímicos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS): Categoría I: sumamente peligroso o muy peligroso; Categoría II: moderadamente peligroso; Categoría III: poco peligroso; Categoría IV: normalmente no ofrecen peligro.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Rotación de cultivos: Los agricultores al aire libre reconocen la importancia de esta práctica porque favorece la interrupción de los ciclos reproductivos de los insectos plagas y por la extracción de diferentes nutrientes. Los agricultores bajo invernáculo, reconocieron que es importante, pero afirmaron que con el manejo intensivo que realizan, cultivando tomate sobre tomate, no tienen tiempo para incluirla. Otros agricultores de este grupo reconocieron la importancia de las rotaciones dentro del año, es decir, después de cosechar el tomate, plantar alguna verdura de hoja para "sacar el exceso de nutrientes".

Las rotaciones establecen secuencias temporales en las que se obtienen aportes de nitrógeno al rotarse los cultivos de cereales con las leguminosas, o se regulan los insectos, malezas y enfermedades al romper los cultivos sus ciclos de vida (Nicholls & Altieri, 2012). El agregado de los residuos de diferentes plantas al suelo ayudan a mantener la diversidad biológica, ya que cada tipo de residuo varía química y biológicamente, estimulando y/o inhibiendo diferentes organismos del suelo (Gliessman, 2002). Por lo tanto, esta práctica resultas esencial para favorecer la biodiversidad.

Reproducción de semillas: Los agricultores al aire libre reconocen que es una buena estrategia porque cada vez son más caras en las casas de insumos. Además, porque se intercambian en las ferias de semillas. Los agricultores bajo invernáculo advierten que las empresas que las comercializan son las encargadas de elegir las variedades todos los años, y que la única opción que tienen es comprarla. Comentaron que antes se hacían, pero que demanda mucho trabajo y que los tiempos de producción no alcanzan para hacer todo. Además, no las pueden reproducir porque van perdiendo calidad.

Según Bonicatto et al. (2014) la producción de semillas es una práctica fundamental, ya que junto a la conservación de semillas hay tradiciones y saberes asociados que sólo pasan de generación en generación vía oral. Por lo tanto, si esta práctica no continuase, se pondrían en riesgo muchos saberes en relación a la producción y conservación de especies.

Presencia de insectos: Los agricultores al aire libre, reconocieron la importancia de algunos insectos, como las abejas por su función de polinización y las lombrices porque oxigenan la tierra. Los agricultores con invernáculos aclararon que algunos insectos podrían tener importancia, pero es imposible que estén por la cantidad de agroquímicos que utilizan.

Presencia de malezas: Los agricultores al aire libre afirmaron que son enemigas dentro del cultivo, y que se las intenta combatir con el uso de herbicidas o eliminándolas de manera mecánica. Pero reconocieron que siempre están y se termina cosechando junto a ellas. Los agricultores con invernáculos aclararon que el terreno tiene que estar libre de ellas, tanto dentro como fuera del invernáculo, porque si se dejan, atraen insectos plaga. También aclararon que la mayoría de las malezas toman los nutrientes del suelo y no los devuelven, disminuyendo el rendimiento de los cultivos.

Presencia de vegetación alrededor del lote: Los agricultores al aire libre en general las mantienen presentes ya que no les causa grandes molestias. Algunos la utilizan como alimento para caballos o como cortina para proteger sus cultivos del viento. También comentaron que a esos pastos van abejas, principalmente cuando hay flores. Los agricultores que cultivan bajo invernáculo la eliminan totalmente.

Se reconoce que la presencia de vegetación circundante a los cultivos es muy importante ya que los ecosistemas naturales alojan a la biodiversidad (Gliessman, 2002).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Utilización de agroquímicos: los agricultores de origen europeo al aire libre nombraron 20 diferentes y los Bolivianos nombraron 8 diferentes (Tabla 1). En relación a la frecuencia de utilización, ambos grupos concordaron en que depende del cultivo y de la necesidad, pero que en promedio, realizan aplicaciones una vez cada 15 días. Los agricultores europeos con invernáculos nombraron 22 agroquímicos diferentes, ayudados por los cuadernos que utilizan los ingenieros agrónomos que los asesoran, mientras los bolivianos nombraron 19 (Tabla 1). En relación a la frecuencia de aplicación, ambos grupos aclararon que se aplica en todos los cultivos. La frecuencia varía según cultivo y estado del mismo, pero, que en promedio, se realizan 2 aplicaciones semanales. Algunos agricultores que cultivan bajo invernáculo, principalmente los de origen europeo, se sienten muy confiados en relación a su manejo fitosanitario porque son asesorados por ingenieros. Ya los agricultores bolivianos manifestaron que están obligados a manejarse como lo hacen todos los agricultores de la zona, porque de lo contario su producto perdería calidad.

Un alto uso de pesticidas reducirá la complejidad biológica del suelo, principalmente si éstos son de alta toxicidad. Además, los agroquímicos utilizados en el control de plagas son capaces de producir contaminación en suelos y aguas tanto superficiales como subterráneas, generando riesgo de intoxicación en seres vivos, incluyendo al hombre (UMES, 2000). Es así que con el cultivo bajo invernáculo, se intensifican todos estos riesgos en comparación con el cultivo al aire libre.

Los resultados muestran que los agricultores que cultivan al aire libre si bien han incorporado “innovaciones tecnológicas” como los agroquímicos y semillas hibridas, entre otros, resaltan la importancia de ciertos manejos ecológicamente adecuados. Cultivar variedad de especies, rotar y no eliminar toda la vegetación espontánea son actividades fundamentales para preservar la biodiversidad de los sistemas (Gliesman, 2002). En el caso de los agricultores que cultivan bajo invernáculo, a pesar de que saben que ciertas prácticas no son beneficiosas para el medio ambiente, y en consecuencia para la biodiversidad, se justifican con que no hay otra manera de producir. En este grupo de agricultores se percibe una visión en donde el hombre puede intervenir sobre la naturaleza casi sin límites. Lo interesante de esa forma de pensar es creer que la tecnología va a solucionar los problemas que ella misma generó (Sarandón & Flores, 2014).

Para lograr conservar la biodiversidad y avanzar hacia sistemas sustentables, se debería cambiar la visión de la agricultura como “fábrica de productos” y avanzar en una concepción de la relación del hombre con la naturaleza, como varias culturas tradicionales desarrollaron, donde se permita cambiar el objetivo productivista por otro ecológicamente adecuado, económicamente viable y socialmente más justo (Sarandón & Flores, 2014). Para ello, es fundamental cambiar la visión no sólo de los agricultores, sino desde los ámbitos científicos-académicos, de los mercados y principalmente del Estado, ya que puede propiciar las condiciones para que ello suceda.

Referencias bibliográficas

Blandi ML, SJ Sarandón, CC Flores (2010) Modificaciones en la agrobiodiversidad por la incorporación del invernáculo en el Cinturón Hortícola Platense. Consecuencias para la sustentabilidad. Segundo Simposio de Agroecología en el XXXIII Congreso de la Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO), Rosario, Argentina

Bonicatto MM, ME Marasas, ML Pochettino & SJ Sarandón (2014) La semilla en la conservación de los gustos y la historia. LEISA 30 (4)

Gliessman SR (2002) Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 359 pp.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Guzmán Casado GI & AM Alonso Mielgo (2007) La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable Ecosistemas 16 (1): 24-36.
Hang G, C Kebat, ML Bravo, G Larrañaga, C Seibane, G Ferraris & V Blanco (2010) Identificación de sistemas de producción hortícola en el partido de la plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Bioagro, 22(1), 81-86.
Nicholls C (2006) Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de habitat para control biológico de plagas. Revista Agroecología, España 1: 37-48.
Nicholls CI & MA Altieri (2012) Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. Agroecología 6: 28-37.
Sarandón SJ (2009) Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: Análisis del Convenio sobre Diversidad Biológica. En: Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Siccard TL & MA Altieri, Eds., IDEAS 21, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Bogotá, Colombia. 4. pp. 105-130.
Sarandon SJ & CC Flores (2014) La Agroecología: el enfoque necesario para una agricultura Sustentable. En: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. SJ Sarandón & CC Flores editores. La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata: 42-69
UMES (University of Minnesota Extensión Service) (2000) The Soil Management Series. Soil Biology & Soil Management. Disponible en: www.extension.umn.edu/distribution/cropsystems/DC7403.html

A5-520 Conocimientos y tecnología agroecológica en España

Victor Gonzálvez (1, 2), Mª Dolores Raigón (1).

(1) Sociedad Española de Agroecología (SEAE), Cami del Port, s/n. Km 1. Edif ECA. (Apdo. 397). E-46470 Catarroja (Valencia); seae@agroecologia.net. (2) Universidad Miguel Hernández (UMH).

Resumen
Se analiza la evolución de la generación de conocimientos y tecnologías agroecológicas en España, en los últimos años, tomando como principal referencia las actas de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Las conclusiones señalan que esta, es todavía escasa, descoordinada y subsidiaria y revela que esta comenzó con un fuerte sesgo a la sustitución de insumos, pero que ahora hay cierta tendencia hacia enfoques más holísticos.

Palabras clave: agricultura ecológica, generación y multiplicación conocimientos, innovación.

Abstract
The evolution of knowledge generation and agro-ecological technologies in Spain in recent last years is analysed, taking as main reference the proceedings of the Spanish Society of Organic Agriculture (SEAE). The findings indicate that this is still scarce, uncoordinated and subsidiary and reveals that this began with a strong bias input substitution, but there is now a trend towards more holistic approaches.

Key words: organic farming, knowledge generation & multiplication, innovation.

Introducción

El desarrollo de la producción agraria ecológica en Europa, como método de producción de alimentos, ha sido posible hasta los años 70, por el esfuerzo pionero de los propios agricultores (Niggli, 2000). Desde mediados de los años 80, la agricultura ecológica (AE), empezó a ser un tópico de investigación relevante en las universidades centroeuropeas.

En la parte mediterránea de Europa, la AE se desarrolló más tarde. Una de las causas es que estos países contaron con menor apoyo económico, tanto para el impulso de la producción, como para la investigación en AE (Zanoli & Micheloni, 1998; Alonso 2000). En España, los niveles de apoyo no llegaban al 1% del presupuesto público de investigación agraria, sensiblemente menor que el de Alemania (5%), Dinamarca (1%); o Suecia (2%) (Isart y Llerena, 1999).

Todos los esfuerzos llevados a cabo durante las últimas décadas en España, en materia de investigación en AE, se debieron en buena parte a la voluntad de pocos investigadores trabajando en instituciones públicas, que dedicaron parte de su tiempo a esta labor. Sólo en los últimos años se ha destinado financiación europea, estatal y, más recientemente, autonómica, a este fin. Este hecho ha atraído el interés de los investigadores, ofreciendo nuevas oportunidades a asesores y operadores ecológicos para desarrollar pequeños proyectos de investigación en AE (SEAE, 2007).

El trabajo analiza la generación de conocimientos “agroecológicos” en los últimos años en España, desde las instituciones públicas, con el fin de que sus resultados contribuyan a

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mejorar un futuro sistema de generación y difusión de conocimientos y tecnologías agroecológicas, que permitan una mayor adopción de las mismas por los destinatarios finales (agricultores, elaboradores, etc.)

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo, se ha recopilado información en publicaciones de entidades y centros de investigación estatales, autonómicos de la antigua red INIA y los centros de investigación en ciencias agrarias vinculados al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), así como las Oficinas de Transferencia (OTRIs) de las distintas entidades públicas y privadas vinculadas a la investigación agraria, incluidas las universidades, con énfasis en los presentados en los once congresos de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología (SEAE).

Antecedentes de la investigación agroecológica en España

La revista Agricultura y Sociedad en su edición 26 (MAPA, 1983), fue la primera que valora la situación de la investigación agroecológica en nuestro país. En su prólogo nos indica: "*no podemos ofrecer trabajos específicos (hechos en España), debido a que el cultivo* ***biológico*** [1]*es aún muy reciente, razón por la que las instituciones oficiales de investigación agraria ignoran hasta el presente, al menos a nivel de publicaciones, éste método de la práctica agrícola*"… *"afortunadamente, algunos investigadores españoles de forma aislada, sí han abordado el tema desde perspectivas afines..."* (García-Dory, 1983).

El Congreso Científico Europeo de Agricultura Biológica (V Sana, 1985), en Madrid, en una subsede del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), fue el primer evento científico celebrado en España. A este sucedieron otros, que durante años, organizó la Asociación Vida Sana, con apoyo del Mº Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), (V Sana, 85), donde predominan ponencias de autores de otros países europeos.

El prólogo de la primera de esas memorias, nos es útil para describir el estado de la cuestión en esa época: "*si bien en este momento no existe ningún centro del este Ministerio (…) que se dedique específicamente a trabajar en agricultura biológica, diversos centros de investigación dependientes del Instituto Nacional de Investigación Agrarias (INIA) trabajan en más de cuarenta proyectos relacionados indirectamente con el tema*" (V Sana, 1985). Como proyectos relacionados, se mencionaron los siguientes: a) *influencia de los residuos de pesticidas en la contaminación del suelo y de las corrientes de agua; b) mejora de plantas fijadoras de nitrógeno que pueden ahorrar abonos nitrogenados; c) control de la desertización y pérdidas de suelo; d) conservación de la Naturaleza y mantenimiento de los recursos genéticos (bancos de germoplasma, protección de especies animales y vegetales, etc.) y, e) control biológico de plagas.*

Los congresos de SEAE

Uno de los principales foros de presentación de resultados de la investigación agroecológica, a nivel estatal lo han constituido los Congresos de SEAE, asociación privada sin ánimo de lucro. Analizando los contenidos presentados en los citados eventos, se puede conocer mejor su evolución y desarrollo. SEAE desde su constitución en 1992, ha organizado 11 Congresos técnico-científicos bianuales de ámbito estatal (SEAE, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012 y 2014) y diversos eventos sobre AE (Jornadas Técnicas, Simposios, Conferencias, etc.), organizados con mayor intensidad desde 2000, han servido también para presentar trabajos de investigación.

[1] Agricultura ecológica, biológica y orgánica, se asimila en este trabajo

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para analizar la generación técnico-científica agroecológica, se han agrupado por temáticas en 10 áreas: a) Política agraria, cambio climático y desarrollo rural sostenible; b) Biodiversidad, etnobotánica y cultura campesina; c) Fertilidad del suelo y nutrición vegetal; d) Sanidad vegetal; d) Producción vegetal y prácticas culturales; e) Ganadería, bienestar animal y apicultura; f) Elaboración, comercialización y consumo; g) Legislación, certificación, normas y planes de acción; h) Asesoría, divulgación, formación e investigación y i) Agroecología y Latinoamérica.

TABLA 1. Congreso de SEAE. Elaboración propia.

Año	Nº Congreso, lema	Lugar
1994	I Prácticas ecológicas para una agricultura de calidad"	Toledo
1996	II Agricultura Ecológica y Desarrollo Rural" (1996)	Pamplona
1998	III Alternativa para el Mundo Rural del 3º Milenio"	Valencia
2000	IV Armonía entre Ecología y Economía"	Córdoba
2002	V AE y ganadería, diversificación y desarrollo solidario	Gijón (Asturias)
2004	VI Agroecología: Referente para la transición en sistemas agrarios	Almería
2006	VII *AE: gestión sostenible del agua y calidad agroalimentaria"*	Zaragoza
2008	VIII Cambio climático, biodiversidad y desarrollo rural sostenible"	Bullas (Murcia)
2010	IX Calidad y Seguridad Alimentaria"	Lleida
2012	X Resiliencia, innovación, competitividad, eficiencia"	Albacete
2014	XI Agricultura ecológica familiar"	Vitoria-Gasteiz

Igualmente hemos dividido esa evolución en tres periodos.

a) *Primer periodo*

En este periodo, los trabajos se caracterizan por resaltar los problemas y buscar alternativas a la producción convencional. Los temas con mas cantidad de comunicaciones fueron sanidad vegetal, suelos y fertilidad o ganadería, seguidas de biodiversidad agrícola y políticas para un desarrollo rural.

Un aspecto a destacar es la falta de estudios sobre elaboración ecológica y en legislación y certificación. Otro elemento es la escasez de trabajos provenientes de América Latina, aunque algunos autores enfocan sus trabajos hacia planteamientos agroecológicos vinculados al desarrollo rural (Guzmán et al, 2000), en publicaciones aparte.

TABLA 2. Temas de investigación en Congresos de SEAE 1994-2000. Elaboración propia.

Temas	Toledo, 94	Pamplona 96	Valencia 98	Córdoba 00	Total
Políticas, DR, principios	8	7	9	23	47
Biodiversidad agrícola	12	3	13	11	39
Suelos y fertilidad	10	6	22	19	57
Producción vegetal y prácticas culturales	10	8	5	9	32
Sanidad Vegetal	10	9	24	17	60
Ganadería, apicultura	8	13	23	16	60
Elab, consumo, comercio	2	4	11	7	24
Asesoría, Formación, investigación	2	0	7	12	21
Legislac, normas, certif.	0	0	0	1	1
Agroecología, América Latina	0	1	1	8	10
Total	62	50	115	122	349

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Por grupos de cultivos, las hortalizas (intensivas, extensivas), los cítricos y los cereales, los que han reunido un mayor número de comunicaciones. Por cultivos, se han presentado estudios en más de 42, siendo el tomate, vid, pimiento, lechuga y alcachofa, en los que más estudios se han realizado. Si se contrasta con la superficie en AE, se comprueba que no hay relación entre el número de trabajos realizados y el área que ocupan los principales cultivos ecológicos (cereales, olivar y vino).

b) *Periodo 2002-2008*

Este periodo se caracteriza también por la aparición de trabajos que impulsan un enfoque agroecológico de la AE, como herramienta para el desarrollo rural sustentable.

TABLA 3. Temas de investigación en Congresos de SEAE 1994-2000.

Temas	Gijón, 02	Almería, 04	Zaragoza, 06	Bullas, 08	Total
Políticas, DR, medio ambiente, estado, etc	44	38	18	22	122
Biodiversidad agrícola	6	14	33	22	75
Suelos y fertilidad	13	37	26	31	107
Prod. veg, prácticas cult.	24	44	17	19	104
Sanidad Vegetal	30	44	49	15	138
Ganadería, apicultura	17	25	17	27	86
Elab, consumo, comerc.	14	17	15	15	61
Asesoría, form. e invest	2	7	12	14	35
Legislación, certif, normas	11	4	10	5	30
Agroecología, América Lat	20	11	15	31	77
Total	181	241	212	201	835

Fuente: Elaboración propia

El número de trabajos presentados en los congresos de SEAE se incrementa sensiblemente sobre el anterior periodo (835), predominando los trabajos en sanidad vegetal, políticas y desarrollo rural, producción vegetal o suelos y fertilización. Los trabajos de América Latina se multiplican por siete. Aunque aumentan los trabajos sobre políticas agrarias y biodiversidad, sigue predominando un enfoque tecnicista. Comienza a evidenciarse una preocupación creciente por la difusión y participación en las investigaciones.

c) *Tercer periodo 2010-2014*

En este periodo, se caracteriza por un mayor equilibrio en las temáticas de los trabajos presentados, aunque siguen predominando los de sanidad vegetal, pero también los de biodiversidad vegetal para el manejo de las fincas

TABLA 5. Temas de investigación en Congresos de SEAE 2010-2014. Elaboración propia.

Temas	Lleida, 10	Albacete, 02	Vitoria-Gasteiz, 14	Total
Políticas, DR, MA, principios	18	27	16	61
Biodiversidad agrícola	29	17	14	60
Suelos y fertilidad	18	16	17	51
Prod. vegetal, prácticas cult.	15	21	16	52
Sanidad vegetal	29	25	22	76
Ganadería, apicultura	13	8	21	42
Elab., consumo, comercio	26	14	18	58
Asesoría, Formación	19	14	18	51
Leg., certificación, normas	9	9	6	24
Agroecología, América Lat…	8	10	10	28
Total	184	161	158	503

Resultados y discusiones

Hemos analizado 1687 trabajos, presentados (comunicaciones) en los Congresos de SEAE en formato oral o posters. De estos 115 son trabajos realizados en América Latina (7%). Un importante número de estos trabajos abordan la sanidad vegetal (16,25%). Le siguen las políticas, desarrollo rural, medio ambiente y caracterización (13,6%), la producción vegetal y prácticas de cultivo (11,4%), la ganadería y apicultura ecológica (11,4%), la biodiversidad agrícola y los recursos genéticos (10,3%), el manejo del suelo y fertilización (10%), elaboración, comercialización y consumo, (8,5%) y por último, los temas relacionados con la legislación, normas y certificación (9,2%). Estos datos, dan a entender la tendencia a una preocupación mayor de los aspectos agroecológicos y no sólo los técnicos.

Destacan el crecimiento de trabajos presentados por universidades y por grupos interdisciplinares, frente a aquellos realizados por los centros de investigación estatales o autonómicos por grupos aislados de investigadores. Son pocos los trabajos de asociaciones o empresas del sector. Andalucía y la C Valenciana son los lugares donde más trabajos se realizan.

Conclusiones

La escasa investigación agroecológica en España, se orientó al inicio en los ochenta y hasta inicios de los noventa a aspectos técnicos de la producción ecológica. La principal fuente de conocimientos, vino de trabajos realizados de países vecinos y del intercambio entre productores ecológicos (Gonzálvez, 2002).

Ha habido poca coherencia de la política científica con los objetivos e importancia de la producción ecológica. Aunque existan varios grupos de investigación, que dirigen sus esfuerzos estudiar técnicas para la AE, esas iniciativas son aisladas y no responde a líneas institucionales de trabajo.

Los congresos bianuales de SEAE, han supuesto un espacio destacado para compartir conocimientos y resultados de la investigación en AE. Sin embargo, el volumen de trabajos es todavía reducido. En los últimos años se percibe un creciente interés en las universidades por la investigación agroecológica

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La investigación en AE sigue siendo insuficiente, desorganizada y subsidiaria (SEAE, 2007) y se desarrolla en el ámbito público principalmente. Los tópicos de investigación son seleccionados por los investigadores y los trabajos se llevan por su empeño personal.
Recientemente, se denota cierta evolución de tópicos técnicos de sustitución de insumos a aspectos más holísticos (políticas agrarias, biodiversidad, comercialización en canales cortos, etc.), con enfoque agroecológico. También se ha incrementado el interés en involucrar a los potenciales usuarios en las investigaciones (investigación participativa).

Referencias bibliográficas

Garcia-Dory M (ed.) (1983). Agricultura y Sociedad, rev Estudios en Agricultura y Economía. Ed. MAPA-Madrid.

Gonzálvez V. (2003). Formación, asesoría e investigación en AE en la CV", en Actas III Congrés Valencià d´AE. UJI, Castellón.

Isart J, Llerena JJ (eds). (1998). Proceedings 3th ENOF Workshop on Ancona.

MAPA (1983). Bases científicas e ideológicas de la AB. Agricultura &y Sociedad. Nº 26 ISSN**:** 0211-8394. 317pp

Niggli U (2002). Forschung als Triebfeder fuer die zukuenftige Entwickung des oekologischen Landbaus". Rev Oekologie & Landbau nº 3/02.

SEAE (1995). Actas I Congr SEAE 2004. Toledo. Ed. SEAE. DL: TO-1067-1995.

SEAE (1996). Actas II Congr SEAE Pamplona. (CD). DL: B-22940-1998.

SEAE (1998). Actas III Congr SEAE, Valencia. DL: V-2097-2000.

SEAE (2000). Actas IV Congreso SEAE Córdoba 2000. Ed. SEAE. 2008 (CD). ISBN: 978-84-612-5357-9.

SEAE (2002). Actas V Congreso SEAE Gijón (Asturias). Ed. SERIDA/SEAE 1466pp. DL: As-3.632/02.

SEAE (2006. Actas VII Congreso Zaragoza, Ed. SEAE (CD). ISBN: 978-84-942437-2-0.

SEAE (2007). Informe SEAE investigación en agricultura y ganadería ecológicas. CdR XIV JTSEAE. 67p. DL: V-4672-2007.

SEAE (2004). Actas VI Congreso Almería Ed. SEAE (CD). ISBN: 84-609-2297-9.

SEAE (2008). Actas VIII Congreso Bullas (Murcia). Ed. SEAE. (CD). ISBN: 978-84-612-5721-8.

SEAE (2010). Actas IX Congreso Lleida. Ed. SEAE. (CD). ISBN: 978-84-615-0689-7.

SEAE (2012). Actas X Congreso SEAE Albacete. ISBN: 978-84-941185-4-8.

SEAE (2014). Actas XI Congreso SEAE, Vitoria-Gasteiz. Ed. SEAE. (CD). ISBN: 978-84-942966-2-8.

Vida Sana. 1985. Congreso Científico Europeo de Agricultura Biológica (Mem). Ed. MAPA/IFOAM-Madrid. 307 pp.

Zanoli R, Krell R (eds). (1998). Proceedings 1th SREN workshop on Research methodologies in OF. FAO/FIBL.

A5-530 O cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), Terra Indígena Pareci e Juininha, Mato Grosso, Brasil

[1]Márcia Regina Antunes Maciel - Consultora autônoma/Etnoecologia;
marciamacielmt@hotmail.com)
[2]Lin Chau Ming - Prof. Dr. Departamento de Produção Vegetal FCA/UNESP/Botucatu/SP
linming@fca.unesp.br

Resumo
A mandioca é uma planta perene, pertencente à família das euforbiáceas, de origem sul Americana, cultivada praticamente em todas as regiões do Brasil. Possui papel importante na alimentação humana, especialmente na das populações tradicionais e indígenas brasileiros. Os índios Paresi habitam o Centro-oeste do Brasil, suas aldeias possuem áreas de caça, coleta e agricultura. Tradicionalmente a base da alimentação é a mandioca. As informações descritas foram retiradas da pesquisa de tese de doutorado, e a coleta de dados ocorreu nas Terras Indígenas Pareci e Juininha, município de Tangará da Serra e Conquista d' Oeste, MT, respectivamente. O objetivo foi averiguar a importância, forma de uso e cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Utilizou-se observação participante, entrevistas semi-estruturadas e registros fotográficos. Foram listadas cinco etnovariedades de mandiocas consumidas sob a forma de biju, farinha e *chicha*. Depoimentos dos indígenas apontam que as roças estão cada vez mais raras. Incentivo aos roçados indígenas e alternativas sustentáveis para a geração de renda podem contribuir para a segurança alimentar dos povos indígenas.
Palavras-chave: mandioca; cultivo; roça; Paresi; Mato Grosso.

Abstract
Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is a perennial plant belonging to the family of Euphorbia, of South American origin, grown in virtually all regions of Brazil. It plays an important role in food, especially in the traditional and Brazilian indigenous peoples. Paresi the Indians inhabiting the Midwest of Brazil, their villages have areas of hunting, gathering and agriculture. Traditionally the staple food is cassava. The information described are those from the doctoral thesis research, and the data were collected on indigenous lands Pareci and Juininha, Tangará da Serra municipality and Conquista d' Oeste, MT, respectively. The objective was to determine the importance, how to use and cultivation of cassava. We used participant observation, semi-structured interviews and photographic records. Ethnovarieties five were listed in cassava consumed as biju, flour and maize beer. Indigenous testimonies indicate that the fields are increasingly rare. Encouraging indigenous clearings and sustainable alternatives for income generation can contribute to food security of indigenous peoples.
Keywords: cassava; cultivation; fields; Paresi; Mato Grosso.

Introdução
Graças a agricultura dos povos tradicionais, a humanidade têm a sua disposição alimentos como a batata, o milho e o cacau, plantas que foram domesticadas e cultivadas pelos povos andinos. Neste sentido, no Brasil destaca-se a domesticação e a agricultura da mandioca, que historicamente forma a base da alimentação de praticamente todas as etnias indígenas brasileiras. A mandioca é uma planta perene, pertencente à família das Euforbiáceas, de origem sul Americana, cultivada praticamente em todas as regiões do Brasil (Silva e Freitas 2003). A literatura de Santilli e Emperaire (2005), indica que na Amazônia brasileira, os

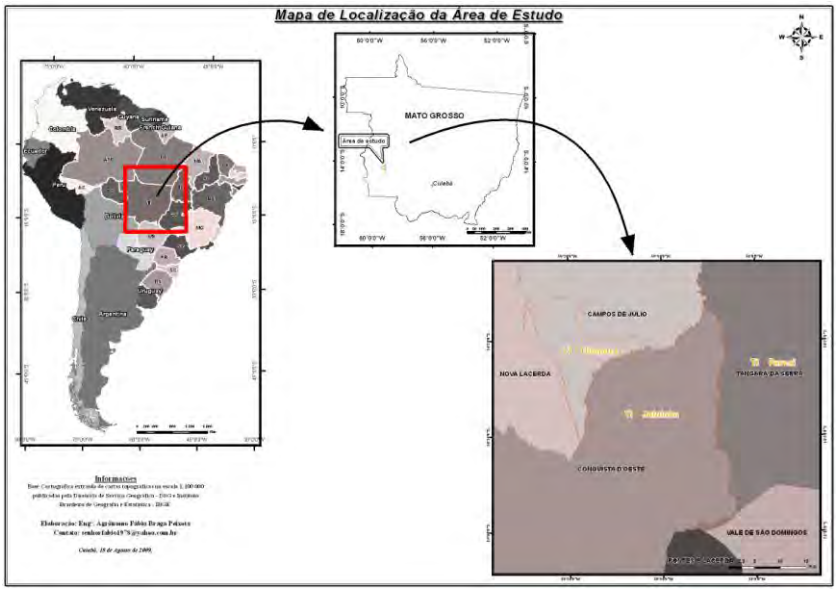
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Kaiabi cultivam mais de 140 cultivares repartidas em 30 espécies; os Yanomami, 40; e os seringueiros do Acre no Alto Juruá 17 cultivares de mandioca, 14 de banana e 09 variedades de feijão.

O povo Paresi figura entre os aproximadamente 460 mil índios que compõem a população indígena do Brasil, sendo que mais da metade dessa população está localizada nas regiões Norte e Centro-Oeste do país. Este povo se autodenominam *Halíti*, e atualmente o número das aldeias Paresi se aproxima de 60, distribuídas em nove T.Is (Terras Indígenas), com uma população em torno de 2.000 indivíduos. Historicamente os Paresi são tidos como exímios agricultores, avessos às guerras. A respeito dos roçados das aldeias Paresi, Maciel 2010, verificou que é cada vez menos frequente e a diminuição das áreas do cerrado em favor da monocultura de grãos, culmina na diminuição de animais como a ema e o veado, animais que compõem culturalmente junto com a mandioca, a dieta alimentar do povo Paresi. O objetivo da pesquisa foi averiguar a importância, a forma de uso e o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em algumas aldeias do povo Paresi, TI Pareci e TI Juininha, observando os aspectos culturais relacionados a esta planta.

Metodologia

A pesquisa iniciou em 2007 com término no ano de 2010, foi realizada na T.I. Pareci e Juininha, situadas cerca de 300 km da sede do Município de Tangará da Serra e Conquista d' Oeste - MT (SAD 69 Brasil, IBGE), (Figura 1). Teve como tema central o estudo da roça do povo Paresi, desta pesquisa foram retiradas as informações sobre o cultivo da mandioca aqui apresentadas. A aldeia Paraíso (T.I. Pareci), foi o foco principal da pesquisa, além de outras aldeias da T.I Juininha (aldeia Juininha, Três Lagoas, Papagaio I, Papagaio II). Realizou-se reunião com os moradores, lideranças das T.Is envolvidas e representante da FUNAI (Fundação Nacional do Índio). O trabalho de campo foi realizado por meio de abordagem qualitativa, com uso de entrevistas não estruturadas e semi-estruturadas e observação participante. As pessoas entrevistadas foram escolhidas através de amostragem por julgamento, ou seja, as que se ocupassem do cultivo da mandioca.



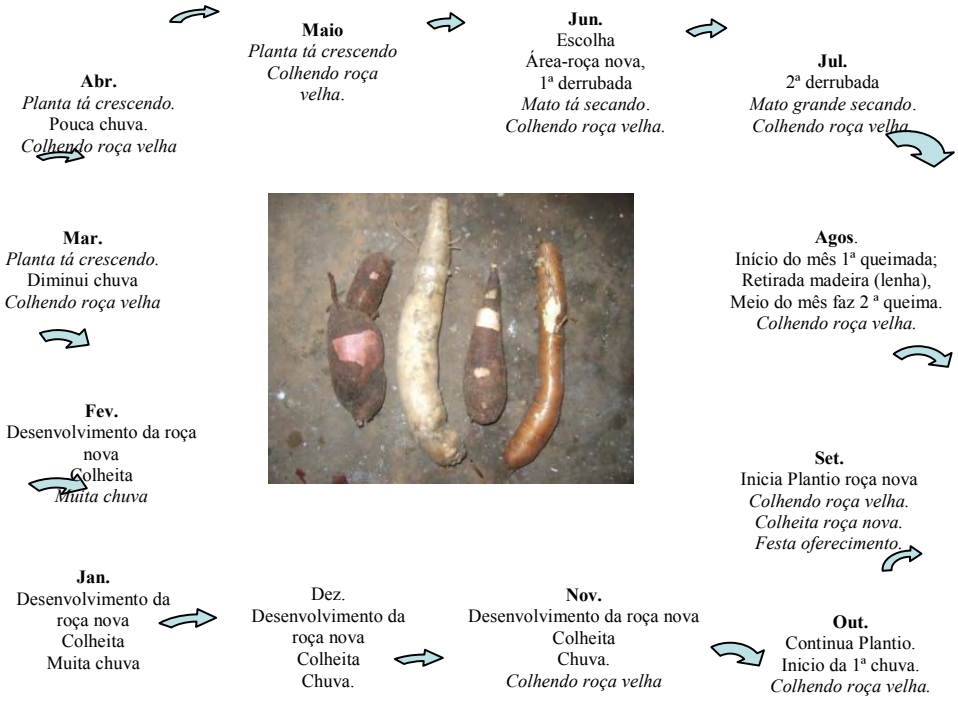
Fonte: Maciel, 2010.

FIGURA 1: Localização das Tis Pareci e Juininha, Mato Grosso, Brasil.

Resultados y discusiones

A respeito da origem da mandioca na mitologia do povo Paresi, anciões indígenas relataram que esta planta surgiu na Terra da seguinte forma: "*Assim que apareceu a mandioca para os Paresi, para nós índio, tem uma história, foi de uma menininha que o pai não gostava dela porque ela tinha bolinha pelo corpo espalhada"* (homem de 80 anos). A narrativa da história do surgimento da mandioca apresentada aqui de forma resumida, é praticamente a mesma descrita por Pereira (1986), no "Pensamento mítico do Paresí".

Estrategicamente, as roças Paresi estão localizadas geralmente próximas às matas de galeria dos rios, locais onde se encontram naturalmente os depósitos de matéria orgânica, propiciando nutrientes e umidade necessários para o desenvolvimento das plantas cultivadas, dispensando a inserção de adubo. Entre as atividades da roça distinguiram-se as seguintes etapas: escolha da área, broca, derrubada, queimada, coivara, plantio, tratos culturais, oferecimento, colheita, replantio, conforme o calendário agrícola (Figura 2). Concordando com a literatura de Costa (1985), são nos meses de abril e maio que se iniciam as primeiras atividades ligadas à roça, como a escolha e início da limpeza do terreno, e em agosto a queimada, com plantio em setembro. Campos-Filho (1999) relatou que, na Estação Parecis, a roça ocupava em torno de um hectare, e após se tornar capoeira, denominado pelos Paresi de *matsenetiamene*, pode voltar a ser ocupada, indicando a prática do pousio também detectada nesta pesquisa.



Fonte: Maciel 2010.

Figura 2. Etnocalendário agrícola da roça tradicional no cultivo da mandioca, T.I Pareci, MT.

Os moradores mais velhos das aldeias dizem que o conhecimento está se perdendo, que as novas gerações não querem praticar a agricultura indígena e que não querem mais ouvir suas histórias. Atualmente não se sabe ao certo qual o número de variedades de mandiocas os Paresi ainda mantêm em seus roçados, principalmente depois do advento da "parceria"

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para agricultura mecanizada e do “pedágio”, fatos que podem ter contribuído para sensível alteração no modo de obtenção dos alimentos, incluindo a mandioca.

Autores como Santilli e Emperaire (2005) defendem que a alta diversidade das roças indígenas é elemento importante da segurança alimentar dos povos tradicionais e de estabilidade de seus sistemas agrícolas, e que a diversidade genética, manejada por agricultores tradicionais, indígenas ou não indígenas, é fruto de um longo e diversificado processo iniciado com a domesticação de um recurso silvestre. Na aldeia Paraíso foram detectadas cinco etnovariedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivadas na roça. As etnovariedades da aldeia Paraíso foram diferenciadas pelas mulheres através da facilidade de soltura da casca, coloração e textura da casca e entre casca. Foi possível registrar os nomes indígenas das etnoespécies (Tabela 1, Figura 5).

1. mandioca com casca grossa de coloração marrom escura, com casca de difícil soltura e com entrecasca de cor branca e grossa: ***Kojikujiru***.
2. mandioca com casca grossa de cor marrom de difícil soltura, e entrecasca rosada, de difícil desprendimento: ***Yure.***
3. mandioca com casca grossa de coloração marrom clara, com casca de difícil soltura, e com entrecasca de cor branca e grossa de difícil soltura: ***Kataynorirú***
4. mandioca com casca grossa de coloração marrom clara, quase amarelada, com casca de fácil soltura, e com entrecasca de cor branca e grossa de fácil soltura: ***Kamalokatserô***
5. mandioca com casca fina e coloração marrom-clara e entrecasca clara, de fácil desprendimento: ***Kasekatse***

TABELA 1. Etnovariedades de *Manihot esculenta* Crantz cultivadas na aldeia Paraíso, T.I Paresi, MT.

FIGURA 4. Plantio da *Manihot esculenta* Kratz., agricultura familiar indígena, aldeia Paraíso, povo Paresi, MT.

Formas de uso da mandioca
A colheita ocorreu um ano após o plantio, e a tarefa de colher, ralar as raízes, fazer [1]chicha e o beiju é função exclusiva das mulheres. No processamento das raízes as mulheres

[1] Chicha: Nome dado as bebidas indígenas, produzidas a partir do milho, mandioca, abacaxi ou simplesmente água com mel (informação pessoal, 2009). Chicha é uma palavra Aruak...os Inca usavam como matéria-prima o milho-duro (Sauer, 1987).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

espremem a massa da mandioca para retirar um líquido de onde, após a decantação, retira-se o polvilho. O sobrenadante deste líquido é fervido e depois consumido, sendo esta bebida um tipo de chicha cozida, denominada *nokaxá*[2]. Com a massa já quase seca, moldam a massa, a qual chamam de bola, e estas são colocadas ao sol ou sob um jirau para secagem. Depois são consumidas sob a forma de beiju[3]. Nas festas tradicionais são consumidos litros de chicha, beiju e diversos tipos de carnes. Foi possível acompanhar uma tradicional na aldeia Paraíso onde reuniram-se aproximadamente cem índios Paresi, oriundos de 17 aldeias, reunidos para o oferecimento da roça[4] nova da aldeia Paraiso.
Entre os Paresi foi possível observar o preparo de três tipos de chicha, a de polvilho-queimada não fermentada, a chicha cozida ou *nocaxá,* e a chicha de polvilho-queimada fermentada denominada *oloniti*. Nos depoimentos colhidos, em outros tempos a chicha era preparada de outra forma: as mulheres torravam o polvilho da mandioca-brava, punham na boca e cuspiam a massa nas vasilhas. Acresciam água e uma folha-doce igualmente mascada e misturada a esse líquido, depois cobriam e deixavam fermentar. Atualmente não se mascar e cospe o polvilho, e ao que tudo indica, o açúcar substituiu a folha-doce. Ao polvilho seco e torrado é acrescido água e açúcar, filtra-se esta mistura, e esta pronta a chicha queimada ou torrada. Em cerimônias festivas, a chicha torrada é feita em grandes quantidades e posta para fermentar em cocho de madeira de buriti, originando outro tipo de bebida produzida a partir dos produtos da mandioca, a chicha fermentada ou *oloniti,* havendo uma variedade específica de mandioca para a produção de bebidas, citam a mandioca *kazálo*, não observada na aldeia Paraíso. O beiju é preparado com a massa da mandioca ralada, que depois de seca, pequenas porções, são esfareladas com as mãos e assadas (Figura 5).

FIGURA 5. Colheita e processamento da mandioca, aldeia Paraíso, povo Paresi, MT.

Conclusões

[2] Nocaxá ou nocazá: Bebida denominada de chicha cozida, preparada com o líquido extraído da massa da mandioca, o qual é fervido antes de ser consumido.

[3] Beiju: Alimento tradicional dos povos indígenas, um tipo de bolo assado, feito com a massa da mandioca ou com o polvilho. Apresenta variação conforme a etnia indígena.

[4] Oferecimento da roça: se trata de uma festa, também denominada de *oloniti* onde se reúnem várias aldeias e ocorre ritual com rezas e cantos na língua materna, e oferecimento da produção. Segundo informantes da aldeia Paraíso este oferecimento é para "Deus", obtendo assim proteção, fartura e segurança.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Durante o período de convivência nas aldeias do povo Paresi, houve relatos preocupantes a respeito de outras aldeias que estão perdendo hábitos da cultura Paresi, como por exemplo, o não cultivo da mandioca, e algumas famílias chegam a comprar as raízes nos mercados das áreas urbana. Vários foram os motivos citados, desde o desinteresse dos mais novos, falta de sementes e ramas, ferramentas, e até a dispersão dos homens, que procuram as fazendas vizinhas, ou as cidades como alternativas para obtenção de renda, ou para qualificações acadêmicas. Os indígenas historicamente enfrentaram diversas modificações em seu modo de vida, principalmente após contato com outras sociedades, desde alteração na sua estrutura política, até a alteração do seu sistema de obtenção e produção de alimentos. O estado de Mato Grosso tem nos últimos tempos, aumentado as exportações de grãos do país, sendo destaque a cada safra colhida. No entanto, para atingir e superar as toneladas colhidas a cada ano observa-se uma verdadeira invasão dos espaços das reservas naturais, entre elas as reservas indígenas. Neste sentido, a agricultura de coivara ou roça de toco, praticada pelos habitantes indígenas deste estado, sofre alterações direta e indiretamente, já que geograficamente estão próximas.

O modelo de agricultura indígena contrasta com o modelo da agricultura mecanizada e de grande escala que circunda as T.Is. dos Paresi. Sabe-se que as grandes monoculturas do estado do Mato Grosso possuem objetivos diferentes dos roçados indígenas, visam atender ao mercado exportador de grãos, estão baseadas na geração e concentração de renda; já a agricultura praticada pelos indígenas está voltada para a subsistência familiar. Deve-se chamar a atenção que o primeiro modelo vem ameaçando de extinção o segundo, sendo já detectados vários problemas sócio-ambientais nas aldeias indígenas.

A permanência da agricultura tradicional do povo Paresi, bem como, do ambiente de cerrado, é fundamental não apenas para sua sobrevivência física, mas cultural, uma vez que, a roça com todos seus elementos, assume papel social entre as aldeias e seus membros. Nas festas de oferecimento, da menina moça e de batizado das crianças momento em que os infantes recebem o nome indígena, se estabelece e reafirma-se o modo de ser e viver Paresi. Assim a importância do cultivo da mandioca se deve não somente para suprir as necessidades físicas do corpo dos indígenas, mas para manter os laços culturais que os une e a cultura que os faz resistir.

Referência bibliográfica

Campos-Filho LVS (1999). Estação Parecis: caracterização ambiental e dos impactos da monocultura de soja. In: MACHADO, M. de F. R. Relatório “EIA-RIMA” U.H.E. Ponte de Pedra: Ponte de Pedra: mito, história e arqueologia. Cuiabá: FUNAI, 22 p.

Costa RMR (1985) Cultura e contato: um estudo da sociedade Paresi no contexto das relações interétnicas. 1985. 198 p. Dissertação (Mestrado Antropologia Social)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Costa-Filho A (1994) Análise dos sistemas econômicos da sociedade Paresi. Gerando Debates, Cuiabá, v. 1, n. 1, p. 7-29.

Maciel MRA (2010) Raiz, planta e cultura: As roças indígenas nos hábitos alimentares do povo Paresi, Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil / Márcia Regina Antunes Maciel. – Botucatu, [s.n.], 2010. vi, 206 f.: il., tabs. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu.

Pereira AH (1986) O pensamento mítico do Paresí: primeira parte. São Leopoldo: UNISINOS, Instituto Anchietano de Pesquisas, 398 p. (Pesquisas: série antropologia, n. 41).

Santili, J.; Emperaire, L. A Agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores tradicionais. In: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Povos Indígenas no Brasil 2001 a 2005. São Paulo. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/pt>. Acesso em: 12 dez. 2009.

Silva SL & J Freitas (2003) Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/importancia.htm. Acesso em Mar. 2015.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-536 Conocimiento ambiental local y manejo de la biodiversidad. Su importancia para la sustentabilidad de fincas hortícolas de La Plata, Argentina

Gargoloff Natalia Agustina - FCAyF, UNLP. CONICET.
Sarandón Santiago Javier - FCAyF, UNLP. CIC. agustinagargoloff@gmail.com

Resumen
La agrobiodiversidad provee servicios esenciales para un manejo sustentable. El ensamblaje de los componentes de la biodiversidad y su manejo requiere un conocimiento ambiental "local" (CAL) que se caracteriza por ser situado. En el cinturón de La Plata, este conocimiento se manifiesta en la diferente adecuación y uso de los principios generales de la biodiversidad, para el diseño y manejo de asociaciones de cultivos. Para demostrarlo se seleccionaron dos quintas hortícolas en La Plata. Se realizaron entrevistas paisajistas y un análisis estructural de cada una. Los resultados demuestran que existe un CAL que permitió adecuar la práctica de siembra intercalada a las condiciones ecológicas y socioculturales de cada agroecosistema. Los policultivos son sitio específico y es a través del CAL, como se ha demostrado en este trabajo, que se van adaptando, y para ello resulta imprescindible el dialogo de saberes.
Palabras claves: diversidad biocultural; siembra intercalada; entrevista paisajística; procesos ecológicos

Abstract
Agricultural biodiversity provides essential services for sustainable management. The assembly of the biodiversity components and its management requires a "local" environmental knowledge (LEK), which is characterized by being located. In the horticultural place of La Plata, this knowledge is reflected through different adaptation and use of the general principles of biodiversity for design and management of crop associations. To demonstrate this, two farmer systems were selected from the horticultural area of the district of La Plata. Landscape interviews and structural analysis of each systems were made. The results show there is a LEK that allowed to adapt intercropping to the ecological and cultural conditions of each agricultural ecosystem planting. Polyculture are site specific and by LEK they are adapting, as demonstrated in this work, and it is therefore essential for the knowledge dialogue.
Keywords: biocultural diversity, intercropping, landscape interviews, ecological processes.

Introducción

El modelo agrícola hegemónico es una de las principales amenazas contra la diversidad biológica y cultural, al promover una alta uniformidad a escala de parcela, finca y paisaje (Sarandón, 2002) y una homogeneización de conocimientos y prácticas (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Una agricultura sustentable requiere compatibilizar la conservación y el uso sostenible de la agrobiodiversidad (UNEP, 1997).
La Agroecología ha rescatado y revalorizado formas de manejo de los recursos naturales, desarrolladas por agricultores tradicionales que han permitido la conservación de las bases ecológicas sin afectar la productividad global de sus agroecosistemas (Toledo & Barrera-Bassols, 2008; Gómez-Benito, 2001). Estos aspectos han sido ampliamente abordados en sistemas de agricultura tradicional, originados hace varios miles de años bajo modalidades de relación con la naturaleza preindustriales, como las chinampas de México (Toledo & Barrera- Bassols, 2008). Sin embargo, han sido menos abordados en sistemas con una

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

historia agrícola más reciente, como el de la horticultura de La Plata, con mayor participación del mercado y mayor penetración del modelo de la revolución verde.

El convenio sobre diversidad biológica reconoce el importante rol que la biodiversidad de los agroecosistemas puede prestar a los agricultores a través de la provisión de genes, bienes y servicios esenciales para un manejo menos basado en insumos costosos y peligrosos. Un ejemplo de ello son los policultivos que presentan un mejor comportamiento ante adversidades (enfermedades, malezas y plagas) y/o una mayor eficiencia en el uso de los recursos (Sarandón & Labrador Moreno, 2002). El adecuado manejo de la biodiversidad requiere un conocimiento ambiental "local" (CAL) que se caracteriza por ser situado y tiene en cuenta las características específicas del agroecosistema. La palabra "local" conserva de manera clara la idea de que es en sus interacciones cotidianas y concretas, en su comunidad y en su ambiente biofísico inmediato, donde un agricultor elabora conocimientos genuinos e implementa prácticas adecuadas. Es a través de este conocimiento, producto de una continúa reinterpretación del contexto, no solo ecológico, sino también cultural y económico, que los agricultores transforman los principios generales en prácticas adaptadas a las condiciones específicas de cada agroecosistema. En este sentido, las funciones ecológicas que provee la agrobiodiversidad son universales, pero el ensamblaje de sus componentes es sitio específico.

Aunque el conocimiento de los agricultores y campesinos es reconocido como muy valioso, muy pocos trabajos estudiaron las percepciones, y los conocimientos de los agricultores en su micro-contexto de acción (Warren et al., 1995). En el cinturón hortícola de La Plata se encontró que los agricultores que ven limitada la posibilidad de control (artificialización) de sus agroecosistemas, desarrollan practicas (Hacer) y conocimientos (Saber) adaptados a las condiciones especificas, (Gargoloff et al., 2010), lo que demuestra la adecuación del conocimiento ambiental "local" (CAL) y su capacidad de adaptación para disminuir los niveles de incertidumbre.

A diferencia del conocimiento científico, el CAL es específico, de la persona, y del lugar preciso donde ha sido producido (Lave, 1988). Es imprescindible, por lo tanto, un dialogo de saberes entre investigadores, extensionistas y agricultores. La capacidad abstracta, universal de la ciencia moderna para entender los principios generales debe combinarse con el conocimiento empírico, situado, de los agricultores para definir las estrategias y prácticas más adecuadas.

En el cinturón verde de La Plata, este conocimiento se manifiesta en la diferente adecuación y uso de los principios generales de la biodiversidad, para el diseño y manejo de asociaciones de cultivos, acordes a las necesidades y limitaciones locales.

Metodología

Se seleccionaron dos quintas hortícolas como estudio de caso, ubicadas en el cinturón verde de La Plata, Buenos Aires. El mismo está formado por 738 fincas hortícolas (Censo Hortiflorícola Bonaerense, 2005). Se eligió la técnica de Entrevista paisajística para relevar los datos (Gargoloff et al., 2011). Se realizó un análisis estructural de cada entrevista según el método de codificación propuesto por Demazieres y Dubar (2010) para producir un condensado de la misma que respete el punto de vista del entrevistado pero que permita también compararlo con otros. Se buscó combinar un enfoque comprensivo de aprehensión de la lógica del agricultor, con un enfoque explicativo (interpretaciones agronómicas propias). Para cada finca se realizó un condensado de la entrevista y un esquema interpretativo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusión

Todas las expresiones en itálicas son conceptos propios del entrevistado. Lo que aparece entre paréntesis [ ] son interpretaciones agronómicas propias.

El agricultor N.G manifestó que, tanto al aire libre como en el invernáculo realiza *inter siembras* con la idea de que *la tierra no esté "al pedo"* [improductiva]. Al aire libre asocia haba (*Vicia faba L.*) y cebolla de verdeo (*Allium fistilosum L.*) y en el invernáculo chaucha (*Phaseolus vulgaris L.*) y grilo *(Brassica napus L.).* Explica que, en el invernáculo, la *inter siembra* de chaucha y grilo ayuda, además, porque *la plaga tiene menos protección* (Figura 1). *"…Porque al tener más aire, antes estaba muy boscoso y ahí el bicho se protege más, al tener más aire, tiene menos protección"* [frente a posibles enemigos naturales o aplicaciones de agroquímicos].

El agricultor C.A señalo varias razones para *sembrar intercalado* [inter siembra] haba (*Vicia faba L.*) y cebolla de verdeo (*Allium fistilosum L.*): para *mantener limpio ese surco*, de lo contrario tendría que manejar los *yuyos* que crecen en su lugar. Otra razón que expone es que la realiza para *aprovechar el surco "…porque la haba….se crece mucho más grande la planta y siempre necesita un surco para hacer la cosecha, para que quede espacio para la cosecha, pero hasta que salga la haba, le transplante verdeo, cosa de que salga antes de que cosechen, entonces aprovechas el surco…"*. Por último, cuenta que también esta asociación sirve *como protección del cultivo* frente a las plagas (Figura 2).

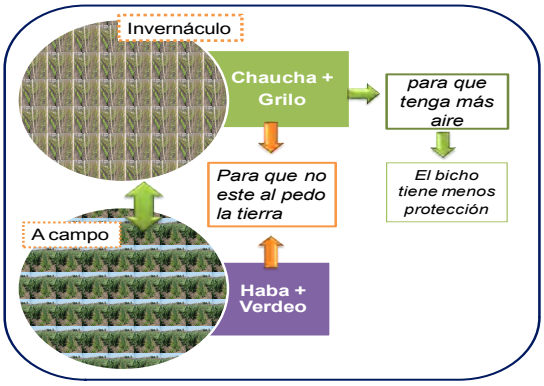


FIGURA 1. Esquema interpretativo del análisis de la entrevista del agricultor N.G Criterios del agricultor para realizar la Inter siembra en invernáculo y al aire libre.

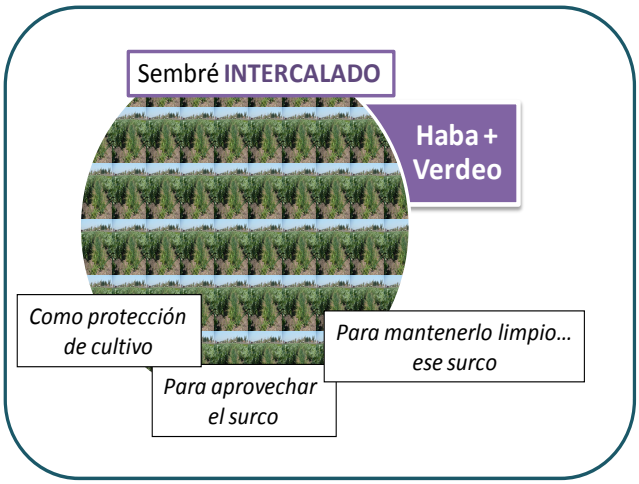


FIGURA 2. Esquema interpretativo del análisis de la entrevista del agricultor C.A. Criterios del agricultor para realizar la Inter siembra al aire libre.

Una interpretación explicativa

El análisis de las expresiones de los agricultores concuerda con lo señalado por Gargoloff et. al (2010) que, aun en sistemas con una historia agrícola más reciente, como el caso del Cinturón Hortícola de La Plata, existe un conocimiento ambiental local (CAL) que se expresa en las prácticas hortícolas. En este caso, existe un CAL implícito en el manejo de la biodiversidad, específicamente en la práctica de la siembra intercalada. Este conocimiento permitió adecuar la práctica de siembra intercalada a las necesidades y limitaciones específicas de cada caso, no solo ecológicas sino también económicas y sociocultural.

Ambos agricultores manifestaron motivos económicos, pero también ecológicos para realizar una siembra intercalada. Económicos porque es una manera de aprovechar el surco, y que este no se encuentre improductivo: mientras crece el cultivo principal, en este caso, haba, (*Vicia faba L.*) se siembra, por lo general, alguna especie de crecimiento más rápido como la cebolla de verdeo (*Allium fistilosum L.*), lo que permite vender en el corto plazo un cultivo adicional.

Desde un enfoque explicativo los cultivos asociados tendrán un mejor comportamiento frente a la vegetación espontánea porque, al utilizar intensivamente el suelo, éste se cubrirá más rápido y, en consecuencia, estas tendrán menos espacio y recursos para crecer. Esta es, justamente, una de las ventajas que se le reconocen a los cultivos intercalados, debido a una superposición parcial de sus nichos ecológicos, que les permiten aprovechar mejor los nutrientes, luz y agua. De acuerdo con lo señalado por Sánchez Vallduví & Sarandón (2014) en sistemas donde existen cultivos asociados, más hábiles para capturar recursos, respecto a los monocultivos, se espera queden menos recursos disponibles para la vegetación espontanea. De esta manera la asociación de especies puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las malezas.

La inter siembra de haba (*Vicia faba L.*) y cebolla de verdeo (*Allium fistilosum L.*), al incluir una leguminosa (Haba), permite fijar N atmosférico (en forma gratuita) a través del proceso simbiótico (Neumann et al., 2009). Es esperable, entonces, una mayor disponibilidad de dicho recurso y, consecuentemente, una menor competencia entre los cultivos elegidos.

Otra de los beneficios atribuidos a los cultivos intercalados es una mejor regulación biótica que permite controlar las plagas. Flores & Sarandón (2014) señalan que este beneficio se puede explicar a partir de cambios en los medios físicos (protección contra el viento, ocultamiento, sombreo, alteración del color, o la forma) o la interferencia biológica (presencia de estímulos químicos adversos, presencia de parasitoides, etc.) que dificultan la localización del alimento por parte de la plaga y así evitan un aumento en la densidad de la misma y, favorecen el desarrollo de enemigos naturales.

Para poder desarrollar con éxito un sistema de policultivo es fundamental entender los principios ecológicos en que se basan. Los policultivos son sitio específico dado que los resultados no pueden extrapolarse linealmente de un sitio a otro. Por ello los principios ecológicos que los sustentan deben adecuarse a cada agroecosistema. Es a través de la observación, y la experimentación activa que realizan los agricultores a través del ensayo y error, que el CAL y las prácticas se van adecuando. Ese conocimiento ayuda a monitorear, interpretar y responder a los cambios dinámicos que suceden en los agroecosistemas. Los resultados de este trabajo señalan un ejemplo de ello, la siembra intercalada, adecuada ecológica y socioculturalmente.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La elección, por lo tanto, del sistema más apropiado debe estar basada en el dialogo de saberes. Por un lado, el conocimiento científico de la dinámica de la plaga, sus hábitos de búsqueda y localización de las plantas hospederas y de la interacción que tiene lugar entre las plantas que componen el policultivo. Y, por otra parte, el conocimiento del agricultor acerca de las características del propio agroecosistema y los criterios, económicos, sociales y ecológicos para la elección de los cultivos que intervienen en la inter siembra.

Por último, la incertidumbre que genera el comprender que la biodiversidad debe ser procesada a nivel local, y que abre un casi infinito número de posibilidades técnicas, se ve contrarrestada por el reconocimiento del valor del conocimiento ambiental local de los agricultores para situar ese manejo en condiciones ecológicas y socioculturales adecuadas. Esto confirma finalmente, la necesidad de un diálogo de saberes para el manejo sustentable de los agroecosistemas.

Agradecimientos
A las dos familias de agricultores por haber dedicado parte de su tiempo y compartido con nosotros sus experiencias.

Referencias bibliográficas

Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires (2005) Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Economía, Dirección Provincial de Estadística. Ministerio de asuntos Agrarios, Dirección Provincial de Economía Rural. 115 pp.

Demazière D & Dubar C (2010) Analyser les entretiens biographiques. L'exemple de récits d'insertion. Questions Vives. 7 (14): 177-179.

Flores CC & SJ Sarandón (2014) Manejo de la biodiversidad en agroecosistemas. En: Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago J Sarandón & Claudia C Flores (Editores). Editorial de la Universidad de La Plata. Cap. 13: 342 - 374

Gargoloff NA, Abbona EA & SJ Sarandón (2010) Análisis de la Racionalidad Ecológica en agricultores hortícolas de La Plata, Argentina. Revista Brasilera de Agroecología, 5(2):288-302.

Gargoloff NA, Albaladejo C & SJ Sarandón (2011). La entrevista paisajística: un método para situar las prácticas y saberes de los agricultores. Cadernos de Agroecología, ISSN: 2236-7934, V.6, n.2. Edición Especial: Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza/CE, Brasil.

Gómez- Benito C (2001) Conocimiento local, Diversidad Biológica y Desarrollo. En Agroecología y Desarrollo: Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agroecosistemas mediterráneos. Ediciones Mundi Prensa. Capítulo 2: 49- 64.

Lave J (1988) Cognition in practice. Cambridge: Cambridge University Press.

Neumann A, J Werner & R Rauber (2009) Evaluation of yield-density relationships and optimization of intercrop ompositions of field-grown pea-oat intercrops using the replacement series and the response surface design. Field Crop Research 114: 286-294.

Sánchez Vallduví G & SJ Sarandón (2014) Manejo agroecológico de Malezas. En: Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago J Sarandón & Claudia C Flores (Editores). Editorial de la Universidad de La Plata. Cap 11: 286 – 313

Sarandón SJ (2002) La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ed Científicas Americanas, La Plata. Cap 1:23-48.

Sarandón SJ & J Labrador Moreno (2002) El uso de policultivos en un agricultura sustentable. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 10: 189-222.

Toledo VM & N Barrera-Bassols (2008) Globalización, memoria biocultural y agroecología. En: La memoria biocultural, la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria editorial. Cap VI: 189-206.

UNEP/CDB/COP/3 (1997) The Biodiversity Agenda. Decisions from the third Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. Second Edition, Buenos Aires, Argentina, 4-15 Nov, 1996. 116 pp.
Warren DM (1991) Indigenous agricultural knowledge systems and development. Agricultural and Human Values 8(1-2):14-24.

A5-554 Una reflexión crítica desde la Agroecología sobre el dialogo de saberes, como necesidad impostergable en la formación de los Ingenieros Agrónomos

Larrañaga; Gustavo.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. Departamento de Desarrollo Rural.
gustavolarranaga@fibertel.com.ar

Resumen
El presente trabajo es una reflexión crítica desde la Agroecologia sobre el dialogo de saberes desarrollado por nuestros profesionales universitarios, destacando esta práctica como necesidad impostergable en la formación de los Ingenieros Agrónomos, partiendo de un breve diagnóstico sobre la práctica de enseñanza universitaria, los diseños curriculares existentes y la formación de nuestros profesionales. Se analiza el posicionamiento generalizado de nuestros profesionales, frecuentemente autosuficiente, distante y con grandes dificultades en desarrollar un genuino y permanente dialogo con los otros saberes que no forman parte de nuestro mundo académico científico y cómo la Agroecología brinda herramientas, metodologías para acortar esas distancias y lograr la co-construcción de conocimientos.
Palabras-clave: relación técnico productor; conocimiento científico; conocimiento común.

Abstract
This paper is a critical reflection from the Agroecologia on dialogue of knowledge developed by our university graduates, highlighting the urgent need to practice and training of agronomists, starting from a brief analysis on the practice of university teaching, curriculum design existing and training of our professionals. The general positioning of our professionals, often self, distant and with difficulty in developing a genuine and permanent dialogue with other knowledge that is not part of our scientific academic world are analyzed and as Agroecology provides tools, methodologies to shorten those distances and achieving co-construction of knowledge.
Keywords: technical relationship producer;scientific knowledge;common knowledge.

Introducción

La creciente problemática de pobreza y los problemas ambientales, determinan en gran medida la crisis del paradigma cartesiano de la ciencia clásica, que evidencia su falta de efectividad para dar respuesta a estas situaciones prioritarias en las agendas científicas (Álvarez et al, 2014). Al mismo tiempo como es conocido, el agro argentino ha seguido en las últimas cuatro décadas, un esquema de desarrollo, basado en la lógica de aumento de escala y uso de insumos externos propuesto por la revolución verde. Esta propuesta se ha vuelto hegemónica y ampliamente dominante; y junto con los reales y aparentes beneficios – el aumento del rendimiento unitario, el aumento de la renta, la generación de divisas, entre otros, acarrea también una serie de inconvenientes, que se agravan con el tiempo. El avance de la frontera agrícola sobre ecosistemas vulnerables, la concentración de la tierra y la consecuente desaparición de miles de pequeños y medianos productores; la contaminación de aguas, aire, tierras, por la aplicación creciente de agrotóxicos y fertilizantes son algunos de los efectos no deseados que se pueden enumerar.

Para intentar modificar esta situación, en las últimas décadas, emerge con fuerza el tema de la soberanía alimentaria, la agroecología y la economía social solidaria, expresando la

necesidad de construir alternativas al modo en que el capitalismo global organiza la producción, distribución y consumo de alimentos, y a su vez, constituyendo una estrategia de integración social y desarrollo socio-económico asentado en los territorios y comunidades locales, es necesario entonces, un cambio de paradigma también en la práctica profesional y en los procesos de su formación en las Universidades, que incorpore a la agroecología, como una posible alternativa, que persigue como es conocido, un modelo de desarrollo basado en sistemas productivos ecológicamente sustentables, económicamente viables, socialmente justos y culturalmente apropiados, que generen alimentos sanos y saludables y preserven los bienes comunes para las generaciones venideras.

Algunas breves reflexiones sobre la concepción teórica educativa que guía la formación de nuestros profesionales en las Facultades de Ciencias Agrarias

Mayoritariamente nuestras Universidades mantienen un perfil como "universidades profesionalistas" su actividad principal dominante de preparación de profesionales; en muchas de ellas sosteniendo todavía poca relevancia de la investigación; con una práctica de la enseñanza, repetitiva, acumulativa, enciclopédica, retórica; con escasos contactos con la comunidad, con el Estado, con las empresas (Pérez Lindo[1] en Álvaro Díaz, 2008:26).

Los planes de estudios, responden a esa lógica enciclopedista, más preocupada por transmitir información, que por iniciar al estudiante en el método científico y en el autoaprendizaje. Se subordina la educación a la creciente hipertrofia informativa con ausencia de síntesis generales que destaquen los aspectos relevantes. Así, la preocupación es mayor en el agregado de más cantidad de contenidos temáticos, que en la construcción del pensamiento reflexivo.(ibid, pág. 45). El verbalismo del docente en su practicase traduce en memorización del alumno, como el elemento importante del proceso educativo.

Los profesionales de Ciencias Agrícolas, poseen mayoritariamente una formación que se basa en una pedagogía de inspiración positivista, de un método científico reduccionista. Tal pedagogía aprendida por los profesionales de Ciencias Agrícolas, *se reproduce luego de recibidos en la práctica de extensión*, transforman los sujetos (agricultores familiares ,campesinos y pobladores indígenas) en la recepción de los objetos de fórmulas técnicas, se reitera la educación bancaria, donde los conocimientos se "depositan". El productor es transformado en receptor sobre el tema de la tecnología, debe cumplir con las directrices técnicas (Stamato,2012).

No obstante, deseamos mencionar, que existen otras perspectivas o concepciones teóricas que guían el proceso de enseñanza aprendizaje, entre el ellas, el constructivismo, que permite que el docente y alumno, *se constituyan en sujetos que construyen el conocimiento, en sus interacciones y relaciones con los objetos de estudio*. Así, el educador en muchas oportunidades se convierte en el orientador, el "baquiano", el guía, que va llevando a los estudiantes a la vivencia de una determinada estrategia para construir un significado específico (conocimiento de datos, construcción de conceptos, comprensión de teorías, aplicación de principios, clarificación de actitudes y valores, desarrollo de destrezas, etc. (Álvaro Díaz y Vellani, 2008).

Adhiriendo a Vellani, mencionamos brevemente algunas modificaciones pedagógicas desde esta concepción, que entendemos necesarias en la práctica de la enseñanza universitaria"…*Centrar la educación en la actividad de los alumnos estableciendo la relación de los estudiantes con la realidad productiva, científica, tecnológica y social concreta, para proporcionarle*

[1] Pérez Lindo, A. (1985). *Universidad, Política y Sociedad*, Buenos Aires: EUDEBA

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

desde el comienzo (precozmente) una visión global de la producción y de la carrera agronómica, dándole a la vez estímulos y orientaciones para el estudio en profundidad de sus componentes.
Entender que la educación universitaria, como todo proceso educativo, debe ser intencional, gradual y continuo.
…Estimular la participación, las iniciativas y los esfuerzos espontáneos de los alumnos para que puedan realizar observaciones y exploraciones perceptivas, establecer relaciones entre los datos de la experiencia y construir conceptos a través de su propia actividad intelectual.
Propiciar el empleo del enfoque sistémico, la superación de la dicotomía teoría práctica, el esfuerzo solidario y la identificación de ejes de articulación e integración horizontales y verticales, como estrategia para abordar el conocimiento de la realidad.
Favorecer la confluencia de la enseñanza en ámbitos interdisciplinarios con una permanente referencia a la producción agropecuaria y como meta que debe estar determinando la formación docente y la organización de equipos tanto de enseñanza, como de extensión e investigación.
Apoyar el aprendizaje significativo pues se opone al aprendizaje mecánico y repetitivo". (Vellani en Álvaro Díaz, 2008).

El dialogo de saberes una necesidad impostergable
Como mencionamos, la relación vertical entre el profesor y el alumno, más tarde, se llevará a cabo entre el profesional y el productor. Consolidaen el proceso de aprendizaje, una relación asimétrica de poder, alguien que domina porque sabe y somete al otro porque este desconoce. El educador domestica, calma, el conocimiento se convierte en la religión, no desarrolla en el estudiante un pensamiento propio y auténtico. Tampoco en el futuro, en la relación con el mismo productor, para que este pueda encontrar soluciones propias a los problemas experimentados,la visión lineal de la técnica como la única respuesta posible al problema, dificulta la capacidad de las soluciones locales, de una búsqueda activa de los conocimientos por parte de los agricultores, obligándolos en muchos casos, a una postura estática y pasiva.

Es necesario un tipo de relación horizontal, de dialogo, de intercambios, de reconocimiento de saberes diferentes, pero igualmente importantes. Asimismo reafirmando la necesidad del protagonismo y articulación con los actores sociales, desde la acción, coincidimos con Tomasino, quien adhiere al dialogo de saberes entre el ámbito científico y el saber popular, definido Boaventura Souza, mediante la acción concreta de ambos, sostiene en relación a este tema *"… Esta noción se sostiene en no concebir al conocimiento como un elemento abstracto, sino como el conjunto de prácticas de saberes que posibilitan o impiden ciertas intervenciones en la realidad. En este sentido apunta a revalorizar el saber puesto en acción, no siendo este de único patrimonio del conocimiento científico, sino que la jerarquía de los conocimientos está dada por el contexto y los resultados que se buscan alcanzar (2010a)*[2]*. Sobre esta base este autor plantea un posicionamiento político académico y ético en relación a la preferencia que debe realizarse a la hora de una intervención determinada"… la preferencia debe ser dada a la forma de conocimiento que garantice el mayor nivel de participación a los grupos sociales involucrados en su diseño, ejecución y control, y en los beneficios de la intervención" (2010b: 56) De este modo, la ecología de saberes se aleja de una visión idealizada del saber popular o del saber científico, tendiendo a que el diálogo y preferencia por cada uno de ellos esté mediatizada por la acción concreta, por la resolución de problemáticas en conjunto con los actores sociales* (Tomasino,2010:37).

La agroecología afirma que la construcción del conocimiento debe ser dialógica y la transformación de la realidad se debe concretar, a través una acción social colectiva. desarrollando la Investigación Participativa y la creación de redes, entre otras estrategias clave. (Stamato, 2012:315) El técnico investigador, asesor debe tratar de entender, de

[2]

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

conocer la cultura del otro, y para ello, es necesario que se deje conocer, que se dé a conocer. La Agroecología se articula preferentemente, en torno a la dimensión local, donde se encuentran los sistemas de conocimiento que permiten potenciar la biodiversidad ecológica y sociocultural. Tal diversidad, es el punto de partida para el diseño participativo de métodos endógenos de mejora socioeconómica, para el establecimiento de dinámicas de transformación hacia sociedades sostenibles. Sostiene que el conocimiento no está solo en la academia, sino que también está en el pueblo, en las propias comunidades, acorde con ello, mediante el diálogo de saberes ambos mundos se potencian, se enriquecen.
Entendemos que de ese diálogo, nacen las bases para el desarrollo de modos sustentables de manejar los bienes comunes, a través del diseño de agroecosistemas que configuran sistemas productivos ecológicamente sustentables, socialmente justos, económicamente viables y culturalmente apropiados.

Conclusiones

Es necesario entonces, que los centros universitarios de enseñanza y de investigación se incorporen nuevas perspectivas y conocimientos para desarrollar una visión crítica sobre la vinculación entre sus profesionales y los actores sociales, entre ellos, en particular los productores Para superar las históricas falencias, nuestros profesionales, deberán abordar la realidad agropecuaria desde un enfoque interdisciplinario, con un enfoque holístico y sistémico, que busque interpretar la multicausalidad dinámica y la interrelación dependiente de los factores.

En particular la extensión, en contra de los dictados de la RV, debe ser un proceso de diálogo entre las ciencias agrícolas profesionales y el productor, lo que favorece la interacción entre el conocimiento académico y el conocimiento acumulado, y la experiencias vivenciales de la realidad de la familia campesina, de los productores familiares y los pueblos originarios, sus historias, necesidades y potencialidades.

Debemos entonces capacitarlos para promover actividades de participación para la construcción colectiva de conocimientos, a través de la escucha y el dominio de los métodos participativos para el trabajo en grupo, con idoneidad para investigar cómo los actores generan conocimiento, crean y recrean prácticas.

Rescatamos en tal sentido y para finalizar, alguna de las ideas explicitadas por Tomasino en relación a la extensión universitaria y su necesaria articulación con la docencia e investigación, que entendemos deberían guiar la formación de nuestros profesionales, su relacionamiento y dialogo permanente con los productores y los otros actores sociales.

"…Tesis I: La realidad es indisciplinada. La intervención para su transformación deber ser necesariamente interdisciplinaria. Todas las disciplinas pueden y deberían estar implicadas en procesos de extensión. El diálogo interdisciplinar, originariamente académico, debe incluir, ser criticado y criticar el saber popular, conformando una red de saberes, una ecología de saberes que contribuye a la transformación participativa de la realidad.

Tesis II: La extensión se aprende y se enseña en la praxis. La praxis concebida como el camino de recurrentes idas y vueltas desde los planos teóricos a los concretos es el camino válido para la formación en extensión. La praxis debe ser construida junto con la población y sociedad en forma global, pero debe prestarse especial atención y esfuerzos al trabajo junto a los movimientos y organizaciones sociales populares.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Tesis III: La extensión concebida como proceso dialógico y crítico debe contribuir a orientar la investigación y enseñanza. Esta concepción implica la consolidación de las practicas integrales y la natural articulación de la investigación, la enseñanza, el aprendizaje y la extensión en la intimidad del acto educativo".(Tomasino,2010: 39-40).

Referencias bibliográficas

Álvarez-Salas L, Polanco-Echeverry, D., Ríos-Osorio, L. (2014). Reflexiones acerca de los aspectos epistemológicos de la agroecología. Cuadernos de Desarrollo Rural, 11(74), 55-74. http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.CRD11-74.raea.

Álvaro Díaz Maynard y Rolando Vellani (2008) EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR. Experiencias, ideas, propuestas Universidad de la República .Comisión Sectorial de enseñanza. Pro rectorado de enseñanza. Taller gráfico Ltda. Montevideo .Uruguay. Noviembre de 2008.184 pp.

ApollinFrédéric, EberhartCHristophe (1999)."Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica". CARE y CESA. CICDA - RURALTER.CAMAREN. Quito-Ecuador, 1999.

Arocena Rodrigo (2010) "Curricularización de la extensión: ¿por qué, cuál, cómo?".Cuadernos de Extensión - Nº 1.Integralidad: tensiones y perspectivas Año 2010.Cuadernos de Extensión. Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM) Brandzen 1956, apto 201 11200 Montevideo, Uruguay. ISSN: 1688-8324

Aubert Adriana et al (2004) Dialogar y transformar .Pedagogía crítica del siglo XXI. Colección Crítica y fundamentos .Editorial Graó.

Bustos Cara, Roberto y Albaladejo, CHristophe (s/f)"Nuevas competencias y mediaciones para la gobernanza de los territorios rurales en Argentina". Trabajo presentado en el IX Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigación en Globalización y Territorio.

Pérez Córdoba, Rafael Ángel (2009) "El Constructivismo en los espacios educativos / Rafael Ángel Pérez Córdoba. – 1ª. ed. – San José, C.R: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA, 2009. 92 p: il. ; 28 x 21 cm. – (Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica; n. 5) ISBN 978-9968-818-52-01. Psicología educativa. I. Título. En línea disponible en http://www.ceducar.info/ceducar/index.php/2012-05-15-02-23-21/documentos-de-descarga/cat_view/26-coleccion-pedagogica-formacion-inicial-de-docentes-centroamericanos-de-educacion-primaria-o-basica.

Sili, M. (2005) **"**La Argentina Rural. De la crisis de la modernización agraria a la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo de los territorios rurales". Ed INTA. Buenos Aires. Año 2005 p.111

Torres SantoméJurjo (1998) El curriculum oculto. EDICIONES MORATA, S. L. (1998) Mejía Lequerica, 12. 28004 – Madrid US SOC, PEDRO (2009) "Conocer la realidad para transformar el futuro: la investigación como herramienta para mejorar la calidad de la labor docente" 1ª. ed. – San José, C.R.: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA, 2009. 148 p.: il. ; 28 x 21 cm. – (Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica, n. 40) ISBN 978-9968-818-89-6 1. Educación – Investigaciones. 2. Educación - Métodos de aprendizaje. I. Título 370.7 U84c.

Doppler Werner ( ) "Los sistemas locales y los enfoques de sistemas locales El papel de los métodos cuantitativos en la integración de los enfoques de sistemas de finca, de localidades y regionales"

Tommasino Humberto y Nicolás Rodríguez (2010)"Tres tesis básicas sobre extensión y prácticas integrales en la Universidad de la República" Cuadernos de Extensión. Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM) Brandzen 1956, apto 201 11200 Montevideo, Uruguay. ISSN: 1688-8324.

Stamato, Beatriz (2012) "PEDAGOGÍA DEL HAMBRE VERSUS PEDAGOGÍA DEL ALIMENTO: contribuciones hacia un nuevo proyecto pedagógico para las Ciencias Agrarias en Brasil a partir del programa de formación de técnicos de ATER en Botucatu/SP y de los cursos de grado en Agroecologia" Tesis doctoral. Departamento de Educación .Universidad de Córdoba.

A5-558 Agroecologia para Escola Guarany Karaí Kuerí Renda

Ferreira, A.M.C.[1]; Monteiro, R.C.[2]

1. Mestre do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRRJ); anamartachacon@gmail.com
2. Docente do PPGEA e Dpt. de Educação/UFRRJ;rosacristina.monteiro@gmail.com

Resumo
A presente pesquisa relaciona ou problemas socioambientais na aldeia Sapucaí, através da escola indígena Karaí Kuery Renda tomando em considerações as construções etnoagroecológicas. Aplicou-se como metodologia observação de campo, registros com fotos e desenhos elaborados por crianças. Como objetivos empíricos de longo alcance, visou-se a integração das famílias dos estudantes na comunidade escolar. A prática realizada na escola registrou a concepção dos alunos sobre sua aldeia, visando fundamentar construções de documentos pedagógicos com sentido agroecológico. A partir deste trabalho podem ser formados multiplicadores agroecológicos, de forma a favorecer o desenvolvimento cultural, político, econômico e ambiental. O levantamento de práticas já existentes pela comunidade, somado às novas propostas criadas no que condiz a agroecologia, pode vir a ser importante para aliar a proposta de junção do conhecimento tradicional da comunidade referida, com projetos pedagógicos e ambientais.
Palavras - chave: educação, ambiente, etnoconhecimento etnoagroecologia, povos indígenas.

Abstract
At present research problems related ou na aldeia socioambientais Sapucai, using indigenous Escola da Renda taking Karaí Kuery em considerações as etnoagroecológicas construções. Observação is as Aplicou-field methodology, records com photos and desenhos prepared by crianças. As empirical objectives longo scope, visou-is to give famílias integração two estudantes na Comunidade school. A prática made na Escola registrou to concepção two alunos about Aldeia sua, aiming construções base of educational documents agroecological sense com. From podem deste trabalho they are formed agro multipliers, so to promote or cultural, political, economic and environmental desenvolvimento. Or levantamento of existing comunidade já Práticas peels, Somado novas às propostas maids not to condiz to agroecology, prune vir to be important to ally Juncao proposta da Comunidade do conhecimento traditional mentioned, pedagogical projetos and ambientais com.
Key words: education, environment, etnoagroecology, ethnoknowledge, indigenous peoples.

Introdução

A presente pesquisa procurou relacionar problemas sócio ambientais na aldeia Sapucaí, no bairro Bracuí em Angra dos Reis-RJ, através da escola indígena Karaí Renda. Aplicou-se como metodologia observação de campo, na escola, registros com fotos e desenhos elaborados por crianças, sugerindo a agroecologia como possível instrumento para solução de problemas por intermédio da escola, de forma a valorizar a emergência de uma educação indígena comprometida com os problemas socioambientais, identificando pontos de contato com o ensino de práticas agroecológicas. Como objetivo empírico de longo alcance, visou-se incentivar a incorporação e integração das famílias dos estudantes

indígenas na comunidade escolar, inserindo demandas socioambientais, subsidiadas por parâmetros etnográficos, abordando as questões agroecológicas.

A agroecologia e escola indígena Karai Kuerí Renda

Pode se compreender a agroecologia como uma ciência que propõe uma mudança de paradigma nas bases científicas da agricultura, de forma a valorizar o conhecimento tradicional, aproximando-o do conhecimento técnico-científico. Para Altieri (2002) a agroecologia pode ter diversos significados: "parte, reconhece, valoriza e dialoga com os saberes locais, na construção de princípios, construindo e expandindo novos saberes socioambientais que alimentam os constantes processos de transição agroecológica." No processo de ensino de comunidades indígenas, podem ser formados multiplicadores agroecológicos, promovendo a integração e inserção de alunos de escolas indígenas com a agroecologia. A agroecologia pode vir a representar um importante complemento para as escolas que pretendem e que constroem seus programas de ensino relevando a contextualização indígena, o que a torna ainda mais complexa por abranger uma dimensão etnológica que envolve identidades, situações políticas e sócio culturais. O conhecimento empírico do indígena vem a colaborar com a construção de práticas agroecológicas. "Apesar de pesquisas cientificamente convencionais estarem sendo feitas com relação aos sistemas agroecológicos e demonstrarem dados concretos sobre as vantagens destes sistemas, o que realmente pode validar as práticas agrícolas não são os resultados obtidos em laboratórios ou estações experimentais, mas sim as práticas de cultivos de populações tradicionais- indígenas e camponesas." (LEFF, 2002; Apud THEODORO,Et Al. 2009).

A escola Karaí Kuerí Renda localiza-se dentro da área pertencente aos guaranis, na Aldeia Bracuí (Figura 1 e Figura 2) em Angra dos Reis-RJ, a escola pertence ao governo do Estado. O principal administrador da escola Karaí Kuerí Renda é o Professor Algemiro Poti. "Algemiro Poty, o professor guarani com maior experiência no Rio de Janeiro, contesta esse modelo etnocêntrico e monocultural de escola, ainda dominante, que escamoteia a cultura indígena à população brasileira e aos próprios povos indígenas, dificultando, dessa forma, o diálogo intercultural. Ele reivindica uma escola indígena diferenciada e específica". (IBASE, 2014).

FIGURA 1: A Aldeia Bracuí.Ferreira, A. (2014).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

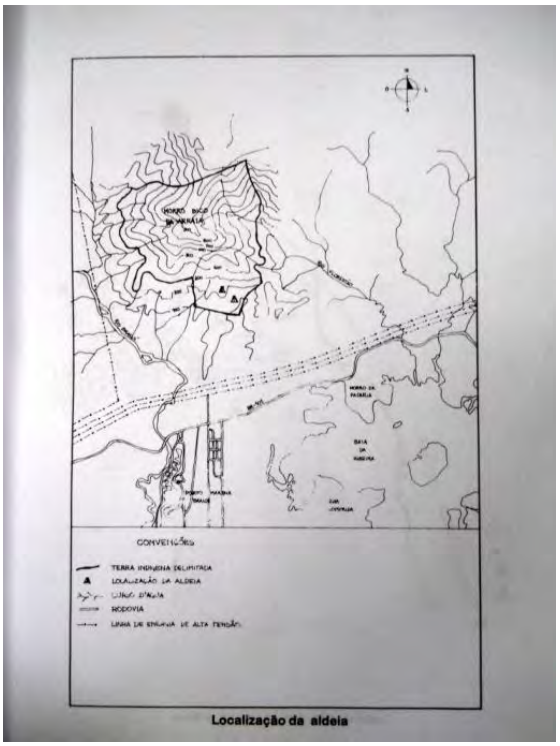


FIGURA 2. Localização da Aldeia Bracuí. Litaiff, 1996.

A Pesquisa etnográfica com fins agroecológicos

Para pesquisa etnográfica com fins agroecológicos, utilizou-se como metodologia a descrição da zona de estudo, análise do processo de ensino, observações etnográficas e construções de propostas, assim como pesquisa bibliográfica acerca do tema e avaliação das informações, para identificar estratégias e problemas dentro da etnia guarani e das organizações quanto aos sistemas produtivos. Para as observações etnoagroecológicas da comunidade empregou-se a exposição oral e escrita, de forma a elucidar hábitos e tradições, para possíveis associações às práticas agroecológicas, já que estas construções dependem diretamente do contexto e demandas reais da comunidade. Realizou-se amplo embasamento bibliográfico, sendo neste primeiro momento a pesquisa qualitativa, pois parte-se do princípio que a "quantificação representa apenas um instrumento ou, no máximo, o instrumento, melhor chamar a atenção sobre os aspectos mais teóricos ou conceituais, quer dizer, sobre os próprios paradigmas. O que continua fundamental é a construção teórica" (Santos, p.52, 2001).

Metodología

Neste estudo foi feito um breve apontamento sobre hábitos indígenas, escola indígena guarani e agroecologia, para tanto foi realizado levantamento bibliográfico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 2: A Escola Karaí Kuery Renda . Ferreira, A. (2014).

Os documentos estudados foram desenhos, práticas educativas e cotidianidade. Com o auxílio de um caderno de investigação, pretendeu-se observar os aspectos relevantes ao desenvolvimento sustentável e relacionar com a agroecologia.

Desenvolvimento

A escola foi o principal núcleo das atividades e encontros para construções agroecológicas. Em uma simples intervenção e observação da aula das crianças guaranis em março de 2014, foi solicitado às crianças por intermédio do Professor Antônio, que desenhassem o que era aldeia deles para eles próprios, incluindo os principais problemas sócio ambientais. A instrução foi adaptada à linguagem das crianças pelo professor. Dentre os 36 desenhos coletados no dia 14/03/14 apareceram predominantemente desenhos (n=16) contendo uma casa de simples estrutura, com a escrita OO, que na língua guarani significa casa , ou OOPY-I que significa nossa casa.

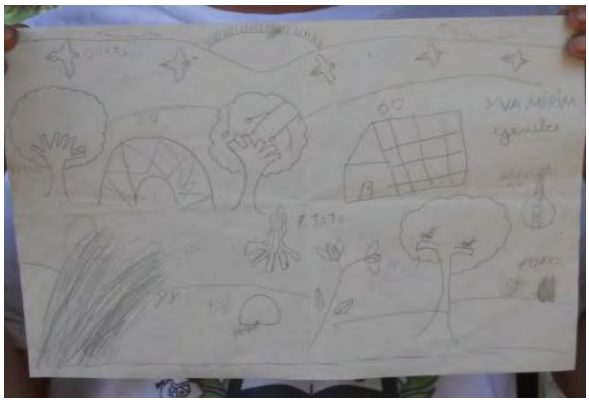


FIGURA 3: Desenho Genilse, Yva Mirim. Ferreira, A. (2014)

Estes elementos se manifestaram de forma unívoca na página ou acompanhada de outros elementos da floresta, (n=11); alguns desenhos (n=15) evidenciaram somente composições da natureza ; o instrumento musical típico dos guaranis, o Mbaraka, foi evidente em duas manifestações. Dois desenhos representaram campo de futebol e um manifestou apenas um ônibus. A maioria dos desenhos teve sua descrição na língua guarani. Com base nestes registros, foi possível, uma breve contextualização das crianças

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

com relação à sua realidade, a qual evidenciou fortes traços da cultura guarani, pela "incorporação" de animais da floresta, pela presença unânime da língua e pelo valor da casa, nossa casa. Os procedimentos adotados com relação à coleta de informações na sala de aula, nas oficinas, nas atividades práticas dos alunos, na área ao entorno da escola, na comunidade indígena pesquisada, se constituíram de registros ou artefatos físicos de grande valor etnográfico e etnológico para a configuração dos dados e da interpretação dos mesmos.

Conclusão

A prática realizada na escola registrou a concepção dos alunos mbyas guarani sobre sua aldeia, sendo estes úteis para futuras construções de documentos pedagógicos que tenham como conteúdo agroecologia. Para as atividades agroecológicas sugere-se que atividades venham a ser realizadas com crianças da escola e com a comunidade, de forma participativa, baseando-se nas principais necessidades socioambientais, estas associadas às descrições etnográficas. A partir deste trabalho podem ser formados multiplicadores agroecológicos, pautados na sua visão própria da realidade, de forma a promover o desenvolvimento cultural, político, econômico e ambiental. Como proposta para continuidade, sugere-se oficinas educacionais com cunho agroecológico, realizadas de forma que venham a originar textos escritos e desenhos elaborados por eles próprios, podendo vir a funcionar como instrumentos de análise da relação entre a educação indígena e os dois focos entrelaçados a ela: o desenvolvimento sustentável na região de Angra dos Reis e a agroecologia como meio para a promoção da educação.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. (2002) Agroecologia: bases para científicas para uma agricultura sustentável. Guaiba : Agroepecuária. 2002

Bergamaschi, M. A. Nhembo'e. (2005) Enquanto o encanto permanece: Processos e praticas de escolarização nas aldeias Guarani. Tese. Programa de Pós – Graduação em Educação. Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul,2005.

Bergamaschi, M. A. Educação Escolar em uma Aldeia Guarani: um modo próprio de fazer escola. In: VI Reunión de Antropologia del MERCOSUR, 2005, Montevideo. Identidad, Fragamentación y Diversidad. Montevideo: FHCE-UDELAR, 2005. p. 93-94.

Caporal , F. R,; Costabeber, J. A.. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 13-16, abril./junho. 2002.

Nascimento, A.C. Os processos próprios de aprendizagem e a formação dos professores indígenas* disponível em:
http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/5061/3329 (acesso em 14/07/2013)

Nascimento, A.C. (Org.) [et al].Criança Indígena :diversidade cultural, educação e representações sociais – Brasília : Liber Livro,2011.292p. ;il.

Zamberlam, J. Et al. Agroecologia : caminho de preservação do agricultor e do meio ambiente – Petrópolis, RJ : Vozes, 2012.

Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 7, Número Especial, p. 155-173, dez. 2012(Disponível em: http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa)

Schaden (1962) disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ep/v34n2/06.pdf

Theodoro, S. H.; Zaneti, I. Responsabilidade social e educação ambiental: a tradução da mudança de paradigma. In: Direito ambiental e desenvolvimento sustentável. 2009.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-579 La diversificación del paisaje como aspecto clave de la sustentabilidad social de los sistemas agroecológicos campesinos

Patricia Riat[1,3]; D. Alejandra Lambaré[2,3]; Pablo C. Stampella[1,3]; M. Lelia Pochettino[1,3]

[1]Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. [2]Laboratorio de Botánica Sistemática y Etnobotánica (LABOSyE), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. [3]CONICET. patriciariat@fcnym.unlp.edu.ar dal2782@yahoo.com.ar pstampella@yahoo.com pochett@fcnym.unlp.edu.ar

Resumen

Desde el abordaje etnoecológico se propone analizar el conocimiento local puesto en acción a través de la Estrategia de Uso Múltiple (EUM). El objetivo principal radica en encontrar aspectos comunes en tres comunidades campesinas (Jujuy, Misiones y Santiago del Estero), partiendo del concepto de EUM y cómo ésta se relaciona con cambios y transformaciones que permitan la autosubsistencia en un contexto complejo y homogeneizante de las prácticas productivas rurales. La información se obtuvo a través de la metodología etnobotánica de índole cualitativa, con la aplicación de entrevistas abiertas y semiestructuradas, caminatas y talleres participativos. Las comunidades analizadas poseen en común una economía de subsistencia característica de la agricultura familiar y se vinculan con el entorno a través de la EUM, plasmada en la diversificación de las prácticas de manejo y la heterogeneización del paisaje.

Palabras-clave: etnoecología; estrategia de uso múltiple; conocimiento tradicional; paisajes culturales.

Abstract

From the ethnoecological approach we propose to analyze local knowledge in action through the Multiple Use Strategy MUS). The main objective is finding commonalities across three rural communities (Jujuy, Misiones and Santiago del Estero), based on the concept of MUS and how it is related to those changes and transformations that enable communities for self subsistence in a complex and homogenizing context of productive rural practices. Information was obtained by means of qualitative ethnobotanical methodology using open-ended and semi-structured interviews, walks and participatory workshops. The studied communities have in common the subsistence economy typical of family farming and they are linked with the environment through the EUM, embodied in the diversification of management practices and landscape heterogeneity.

Keywords: ethnoecology; multiple use strategy; traditional knowledge; cultural landscapes.

Introducción

El presente trabajo se enmarca en la perspectiva etnoecológica, área de conocimiento que se vincula estrechamente con la Agroecología pues aporta el análisis y consideración del conocimiento relacionado con el manejo de los sistemas “tradicionales”, “subalternos” o locales, importante para una alternativa al modelo hegemónico homogeneizante de monocultivos propios de la lógica empresarial actual. Según Toledo y Barreras-Bassols (2008), la Etnoecología centra su estudio en el "kosmos" –sistema de creencias o cosmovisión-, el "corpus" –repertorio de conocimientos o sistema cognitivo- y la “praxis” –conjunto de prácticas- de una sociedad particular. Por otra parte, el paisaje, entendido de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

manera biocultural como el espacio interpretado, se construye a través de una relación dual, dinámica y dialéctica, entre las sociedades locales y el entorno a través del tiempo (Capparelli *et al*., 2011). Por lo tanto, antes que un escenario externo a los humanos, es generado como parte de procesos históricos donde los conocimientos y las creencias son plasmados en dicho paisaje (Greider and Garkovich, 1994; Gordillo, 2010).

La flexibilidad en las distintas formas de conocer, percibir y ponderar el entorno, y la puesta en práctica del conocimiento local se relaciona con el carácter adaptativo (capacidad de hacer frente a las perturbaciones y cambios) de éstos, otorgando gran resiliencia a las comunidades locales (Pochettino y Lema, 2008; Ladio y Lozada, 2009). Diversos pueblos, campesinos e indígenas, han podido subsistir ante cambios globales drásticos, posibilitando la conservación de los bienes comunes, a través de la EUM. Ésta se caracteriza por el manejo de diferentes unidades ecogeográficas (microambientes) y de distintos componentes bióticos y físicos, como también el manejo de procesos ecológicos, identificada con un manejo sustentable de los bienes comunes, la permanencia de alta diversidad biológica (incluso agrobiológica) y alta resiliencia de los sistemas (Toledo y Barreras-Bassols, 2008).
El presente trabajo aborda el análisis de la EUM desarrollada por tres comunidades de agricultores familiares de subsistencia, ubicadas en las provincias de Jujuy, Misiones y Santiago del Estero. Su objetivo principal radica en encontrar aspectos partiendo del concepto de EUM y cómo ésta se relaciona con cambios y transformaciones que permitan la autosubsistencia en un contexto complejo, que aunque es particular para cada área, resulta homogeneizante de las prácticas productivas rurales.

Metodología

Ubicación geográfica del área de estudio

Para la realización del trabajo se tomaron tres localidades de Argentina, distintas cultural, histórica y fitogeográficamente. 1) Los Juríes, localidad ubicada hacia el centro-este de la provincia de Santiago del Estero, ubicada en la ecorregión Chaqueña caracterizada por bosques xerófitos, cuyos habitantes desarrollan la ganadería a pequeña escala como principal actividad rural; 2) Cerro Mártires, paraje situado al nordeste del Departamento de Concepción de La Sierra, al sur de la provincia de Misiones, ubicada en la Selva Paranense, sus pobladores se dedican a la horticultura de roza y quema y cría de ganado a pequeña escala; y 3) Juella, comunidad ubicada al noroeste del departamento de Tilcara, en la Quebrada de Humahuaca, correspondiente a la prepuna, en una zona cuya actividad preponderante es la agricultura desde época prehispánica (Figura 1).

Metodología de campo

En primera instancia, se realizó el pedido formal de consentimiento previamente informado a los entrevistados, comentando acerca de las características de la investigación y divulgación de los resultados. El trabajo de campo se desarrolló entre los años 2010 y 2014, y se empleó la metodología etnobotánica cualitativa, con técnicas como entrevistas abiertas, semiestructuradas, observación participante, caminatas y talleres participativos, desarrolladas en diferentes momentos con el fin de caracterizar los conocimientos y prácticas asociadas a la EUM de los campesinos. Se trabajó con un total de 76 pobladores locales. Junto a los informantes se colectó el material vegetal de referencia en los distintos espacios identificados, que luego fue acondicionado, identificado taxonómicamente, y depositado en el Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (FCNyM, UNLP).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Localización del área de estudio en las tres regiones estudiadas.

Resultados

En la Tabla 1 se presenta un resumen comparando los resultados obtenidos. Los mismos refieren al conocimiento botánico local (CBL) y ambiental de las distintas familias entrevistadas en las tres localidades estudiadas. Como características propias de cada localidad se observan los distintos microambientes recorridos en cada caso a través de las actividades cotidianas de subsistencia:

Jujuy		
MA	Actividad/ práctica asociada	CBL y ambiental relacionado con la práctica
CERRO	Ganadería	Plantas forrajeras, medicinales, veterinarias, alimenticias, tóxicas Trashumancia (ganado vacuno)
TERRENOS DE CULTIVOS	Cultivos de frutales perennes introducidos; anuales y perennes de raíz andina Horticultura	Calendario y actividades agrícolas al que se ajunta los cultivos introducidos; permanencia de características agrícolas Prehispánicas Diferenciación de espacios o zonas agroecológicas Plantas medicinales, alimenticias, combustibles y ornamentales Zona de secado y almacenamiento de productos cosechados Animales domésticos (gallinas)
	Ganadería	Medio de obtención de abono natural Ganado menor (cabras y ovejas)
PERIDOMÉSTICO	Jardín Cultivo de plantas	Plantas ornamentales, medicinales, frutales perenne (vid) y aromáticas, plantines de frutales perennes Zona de secado y almacenamiento de productos cosechados

Misiones		
MA	Actividad/ práctica asociada	CBL y ambiental relacionado con la práctica
CAMPO	Ganadería	Plantas forrajeras y tóxicas
	Recolección de plantas medicinales	Plantas medicinales, Ciclo de vida de las plantas
ROZADO	Cultivos anuales	Asociación entre plantas, rotaciones, sucesiones, tolerancia
MONTE	Ganadería	Plantas forrajeras y tóxicas Elaboración de productos lácteos
	Extracción de leña y madera	Plantas combustibles, para la construcción y carpintería
	Recolección de frutos	Plantas alimenticias, Ciclo de vida de las plantas Incremento de abundancia de frutales consumidos
	Recolección de plantas medicinales	Plantas medicinales, ciclo de vida de las plantas
	Caza	Comportamiento de animales
PERIDOMÉSTICO	jardín Cultivo de plantas ornamentales, medicinales y afectivas	Ciclo de las plantas, poda, protección
	huerta Cultivos anuales	Plantas alimenticias, frutales, medicinales
	monte frutal Cultivos frutales perennes	Plantas alimenticias, tolerancia

Santiago del Estero		
MA	Actividad/ práctica asociada	CBL y ambiental relacionado con la práctica
CAMPO/LIMPIO	Cultivos anuales	Asociación entre plantas rotaciones, sucesiones, tolerancia
	Ganadería	Plantas forrajeras, veterinarias y tóxicas Obtención y reserva de agua (ORA)
	Recolección de plantas medicinales	Plantas medicinales ciclo de vida de las plantas
	Producción de ladrillos	Plantas combustibles
MONTE	Ganadería	Plantas forrajeras, veterinarias y tóxicas Obtención y reserva de agua (ORA) Elaboración de productos lácteos
	Recolección de plantas medicinales	Plantas medicinales, ciclo de vida de las plantas
	Extracción de leña y producción de Carbón	Plantas combustibles
	Extracción de madera para construcción y carpintería	Plantas con madera resistente
	Caza	Comportamiento de animales
PERIDOMÉSTICO	huerta y frutales Cultivos anuales y perennes	Plantas alimenticias nativas trasplantadas o toleradas y plantas útiles para la huerta o el jardín Ciclo de las plantas, poda, protección. (ORA)
	jardín Cultivo de plantas	tolerancia o trasplante y cuidado de plantas medicinales (ORA)

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Conocimiento botánico local (CBL) y ambiental de las tres regiones estudiadas: MA: microambientes, actividades o prácticas asociadas a los microambientes y conocimiento relacionados con las prácticas.

1- Respecto a **Los Juries**, el monte representa el microambiente con mayor diversificación de actividades, se utiliza principalmente para la ganadería extensiva, la búsqueda de maderas para leña o para fabricar carbón destinado a la venta, para la construcción y/o carpintería. Representa la posibilidad de encontrar medicinas y frutos comestibles, el espacio de aprendizaje lúdico de los niños, la búsqueda de plantas que pudieran ser trasplantadas al área peridoméstica, tanto por su condición estética como por su utilidad comestible, medicinal o por su aroma y también para la búsqueda de materia prima para la elaboración de artesanías. En cuanto al limpio/campo/pastizal se observan tanto actividades relacionadas con la recolección como con los cultivos de especies forrajeras o de especies anuales típicas de la chacra, como ser el maíz (*Zea mays*), el poroto (*Phaseolus sp.*) y Cucurbitáceas en general, variedades criollas e híbridas. Este ambiente puede representar un sector de monte "limpiado" para tal fin o un sector de pastizal propio de la región. El área peridoméstica representa el sector más cercano y de interacción permanente con la vivienda. Está caracterizado por la presencia de jardines y huertas, ambos espacios acondicionados a la escasez hídrica de la región (Riat, 2015).

2- Para **Cerro Mártires**, los espacios fundamentales para la subsistencia son el rozado, el campo, el peridoméstico y el monte. Mientras el rozado constituye el espacio productivo por excelencia donde se cultivan diversas variedades de maíz, mandioca (*Manihot esculenta*), batatas (*Ipomoea batatas*), porotos y otros cultivos anuales, el campo constituye un espacio para la cría de ganado y recolección de algunas plantas medicinales. El espacio peridoméstico constituye un área de condiciones más controladas (protección, riego) destinada al cultivo de medicinales, alimenticias y ornamentales, como también a la cría de animales menores. El monte, constituye no sólo un ambiente donde se llevan a cabo diversas actividades de recolección, caza y cría de ganado mencionadas en la tabla 1, sino también un espacio domesticado sobre el cual avanza la unidad doméstica con los espacios productivos antes mencionados (Stampella, 2015).

3- Para el caso de **Juella**, los terrenos de cultivos son los espacios donde se realizan la mayor cantidad de actividades de inversiones económicas, implementación de tecnologías y cuidados e innovación, ello se vincula desde lo intrínseco: 1- con el sistema de subsistencia para el consumo familiar (o intercambio) y la producción por excedente para la comercialización local de cultivos propios de la zona (sobre todo variedad de papas –*Solanum tuberosum*- y maíces -*Zea mays*-) e introducidos (todo tipo de hortalizas, incluyendo maíz, ajo –*Allium sativum*-, apio –*Apium graveolens*- , distintas Brassicáceas) , los que se ajustan a un calendario agrícola establecido desde tiempo pasado; 2- y, desde la historia local de los pueblos agrícolas presentes en esta zona que se remonta a momento prehispánico. Los terrenos agrícolas y los peridomésticos, son entonces espacios para obtener distintos insumos naturales de origen animal (carne, queso, huevo) y vegetal (medicinales, combustibles, fuente de nutrientes, alimenticias). La ganadería que se realizan en el cerro constituye una tarea complementaria para la obtención de carne y como alternativa económica, esta actividad se asocia la obtención de otros recursos naturales presente en este ambiente (Lambaré, 2015).

Discusión y conclusiones

Las tres localidades presentan en común la diferenciación de los microambientes asociados a prácticas diversificadoras de las actividades de subsistencia y conocimientos asociados a estas. Estas similitudes pueden vincularse con la caracterización realizada de agricultores

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

familiares de subsistencia aspecto que refiere, entre otros, a la diversificación de las actividades o a la "pluriactividad" (Carmagnani, 2008). En este trabajo se puede observar que la diversificación encontrada no se circunscribe únicamente a la producción, sino que refiere a una complejidad de niveles de diversificación y dinamismo posible de ser analizado en cuatro dimensiones no necesariamente inclusivas: A- El conocimiento local; B- Las prácticas locales; C- Los microambientes; y D- El paisaje.

El conocimiento botánico tradicional (CBT) es definido como un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias (Pochettino y Lema, 2008; Ladio y Lozada, 2009). .En los tres casos estudiados se observa un alto grado de dinamismo en las prácticas vinculadas con el entorno, asociadas a la diversificación, transformación y adaptación del conocimiento. Esta diversificación se asocia con el mantenimiento de la diversidad y la continuidad temporal y espacial, la utilización óptima de recursos y espacio, el reciclaje de nutrientes, la conservación y/o manejo de agua y el control de la sucesión y provisión de protección de cultivos; principios y procesos agroecológicos que dotan a los agroecosistemas de características sustentables dentro del contexto histórico y ecológico de cada comunidad estudiada (Altieri, 1991). En el caso de los microambientes, o espacios transitados por la actividad cotidiana, si bien son definidos en la mayoría de los casos por alguna actividad específica, al mismo tiempo se reconocen como asociados a distintas plantas y conocimientos, transformándose o ponderándose unos y otros, de acuerdo a las necesidades y articulación con el mercado regional en la venta de productos (Toledo y Barreras-Bassols, 2008). El paisaje a su vez refleja aspectos de conocimiento y creencias locales materializados en las prácticas de manejo. Ese paisaje puede experimentar modificaciones y suele variar su materialidad a lo largo del tiempo, condicionado por las prácticas del pasado pero también sujeto a pujas entre sistemas hegemónicos y subalternos Gordillo, 2010). En consecuencia, en virtud de las relaciones, contradicciones y negociaciones mencionadas entre lo local y lo hegemónico deviene en un paisaje diversificado, expresión multidimensional del entorno físico y la acción social que lo carga de significado.

Agradecimientos

A los pobladores de las tres comunidades, por su confianza, calidez, interés y aportes a cada una de las instancias del trabajo de campo realizado. A la Universidad de La Plata y de Jujuy. A CONICET por el apoyo brindado para la realización de las investigaciones.

Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. 1991. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? agroecologia y desarrollo. Revista de CLADES. 1: 14pp

Capparelli, A.; N.I. Hilgert; A. Ladio; V.S. Lema; C. Llano; S. Molares; M.L. Pochettino y P. Stampella. 2011. Paisajes culturales de Argentina: Pasado y presente desde las perspectivas etnobotánica y paleoetnobotánica. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 2(2): 67-79.

Carmagnani, M. 2008. La agricultura familiar en América Latina. *Problemas de desarrollo. Revista Latinoamericana de economía* 39(153): 11-56.

Gordillo G. 2010. Historias de los bosques que alguna vez fueron pastizales: la producción de la naturaleza en la frontera argentino-paraguaya. *Población & Sociedad* 17: 59-79.

Greider, T. y L. Garkovich. 1994. Landscapes: The social construction of nature and the environment. *Rural Sociology* 59(1): 1-24.

Ladio, A. H. y M. Lozada. 2009. Human ecology, ethnobotany and traditional practices in rural populations inhabiting the Monte region: Resilience and ecological knowledge. Journal of Arid Environments 73: 222-227.

Lambaré, D. A. 2015. Procesos locales de selección cultural en poblaciones de frutales de la familia Rosaceae originarias del Viejo Mundo utilizadas por comunidades rurales del noroeste argentino.

Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Pochettino, M. L. y V. S. Lema. 2008. La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana* 46: 227-239.

Riat, P. 2015. *Puesta en valor de plantas sub-utilizadas: aporte a la conservación de los recursos naturales en Los Juries (Sgo. del Estero).* Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Stampella, P. C. 2015. Historia local de los cítricos (*citrus* L., rutaceae) del viejo mundo asilvestrados en el corredor de las antiguas misiones jesuíticas de la provincia de misiones (Argentina). Caracterización desde una perspectiva interdisciplinaria. Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Toledo, V. y N. Barreras-Bassols. 2008. *La memoria biocultural. La importancia agroecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial.

A5-580 Produção de base ecológica e agroecologia na percepção de estudantes de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Battisti, Luciano de Oliveira[1]; Rauber, Marcelo[2]; Dörr, Andréia Cristina[3]; Wizniewsky, José Geraldo[4].

1 UFSM, battistil@gmail.com; 2 UFSM, rauber.ma@gmail.com; 3 UFSM, andreadoerr@yahoo.com.br; 4 UFSM, zecowiz@gmail.com

Resumo
O artigo analisa as percepções de estudantes de graduação do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) referentes à Agroecologia e técnicas de produção sustentável. Pressupondo que Agroecologia e técnicas correlatas fazem parte de complexo sistema de estudos e práticas, em um novo paradigma científico e produtivo, não há consenso quanto aos conteúdos. Para verificar o nível de entendimento dos temas por parte de estudantes de ensino superior, foi realizado um questionário com amostra da população universitária da UFSM, tratando questões particulares, de entendimento dos temas, e da abordagem em aula. Observa-se alto nível de interesse para com as temáticas. Entretanto, os dados mostram dúvidas em relação aos conteúdos e insatisfação quanto ao modo e frequência como são tratados em aula. O fator ambiental predominou no entendimento do paradigma e a Agroecologia é abordada como conjunto de práticas, não sendo considerada, pela maioria, como ciência.
Palabras-clave: conhecimento; ecologia; meio ambiente.

Abstract
The article analyzes the perceptions of Rural Sciences Center undergraduate students, of the Federal University of Santa Maria (UFSM), regarding Agroecology and sustainable production techniques. Assuming Agroecology and related technics as part of complex studies and a practical system in a new scientific and productive paradigm, no consensus was found in contents. To check the understanding level of the issues by undergraduate students, it was done a questionnaire applied to a sample of the UFSM university population addressing personal, understanding of the issues, and approach in class questions. It is observed high level of interest related to the main issue. However, the data showed doubts about the content and no satisfaction regarding the manner and frequency these subjects are handled in class. The environmental aspect prevailed regarding to the paradigm's understanding and, Agroecology was addressed as practices set, it was not considered for most a science.
Keywords: knowledge; ecology; environment.

Introdução

A Agroecologia vem sendo associada a conceitos epistemológicos inovadores, mudanças de enfoque cientifico e produtivo, em oposição aos modelos convencionais, descendentes científicos e políticos da Revolução Verde. Gliessmann (2001), a define como aplicação de conceitos da ecologia ao manejo de agroecossistemas sustentáveis. Um conjunto de técnicas e saberes, com princípios ecológicos somados a valores culturais e práticas agrícolas que foram desecologizadas e desculturalizadas no processo de tecnificação e capitalização.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Emerge como disciplina, com princípios de estudo e manejo de agroecossistemas, mantendo-os produtivos, conservando recursos naturais e a viabilidade cultural, social e econômica (ALTIERI, 2012). Pretende ser paradigma produtivo, com ciências e práticas que buscam recuperar saberes tradicionais, visando a produção sustentável em contrapartida às práticas predadoras da agricultura contemporânea (LEFF, 2002).

Opondo-se a algumas técnicas consagradas, a Agroecologia gera dúvidas. Não existe consenso quanto aos seus conteúdos. Há incertezas na relação da agroecologia com sistemas ambientalmente sustentáveis e suas compartimentalizações, reduzindo suas premissas a tipos específicos de agricultura alternativa. Caporal & Costabeber (2002) apontam a tentação de relacionar a Agroecologia com estilos de agricultura menos agressivos, com tipos de agricultura alternativa, vinculando com noções como produção com lógica de trabalho dada pela Natureza, produção de alimentos sem esgotar recursos naturais, agricultura que preserva o ambiente, justa socialmente e que não exclui, entre outros.

A partir destas considerações, percebemos as dificuldades de entendimento da proposta agroecológica, quando analisada pela ótica do ocidente contemporâneo. Compreender tais dificuldades no âmbito do ensino superior e as influências na formação profissional é uma importante ferramenta. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi analisar a percepção dos estudantes de ciências agrárias da UFSM quanto à produção de base ecológica e à Agroecologia, bem como avaliar a influência do aprendizado a respeito das temáticas na educação formal de nível superior.

Metodologia

A população pesquisada compôs-se de estudantes dos cursos do Centro de Ciências Rurais da UFSM, sendo 105 alunos do curso de Agronomia, 49 de Engenharia Florestal, 56 de Medicina Veterinária, 25 de Tecnologia em Alimentos e 68 do curso de Zootecnia, totalizando 303 estudantes de ambos os gêneros e diferentes idades.

O levantamento foi realizado por questionário semiaberto, em sala de aula. Além de captar informações básicas dos participantes, como gênero, idade e perfil acadêmico/profissional, contou com 10 questões tratando sobre diferentes conceitos de produção ecológica, sustentabilidade e agroecologia, buscando a opinião dos estudantes sobre as temáticas e como são tratadas e ensinadas.

A análise estatística dos dados foi realizada com o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para frequência, teste de hipóteses e possíveis correlações entre variáveis e o os dados obtidos ainda estão sendo trabalhados.

Resultados e discussões

Foi possível analisar cinco eixos temáticos principais: interesse em produção ecológica/sustentável; abordagem teórica e prática, em sala de aula, sobre produção ecológica/sustentável e Agroecologia; percepções dos estudantes sobre produção ecológica; percepção dos estudantes sobre o que é Agroecologia; avaliação do próprio conhecimento a respeito da Agroecologia.

De modo geral, houve interesse na temática da produção ecológica/sustentável, como demonstrado na Figura 1. Dos muito interessados, 54% estavam cursando o primeiro semestre de graduação, destacando-se dos demais semestres. Este dado levanta duas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

hipóteses: ou os estudantes estão acessando a universidade com maior expectativa em relação ao tema, ou há perda de interesse ao longo do ensino superior, sendo necessários maiores estudos.

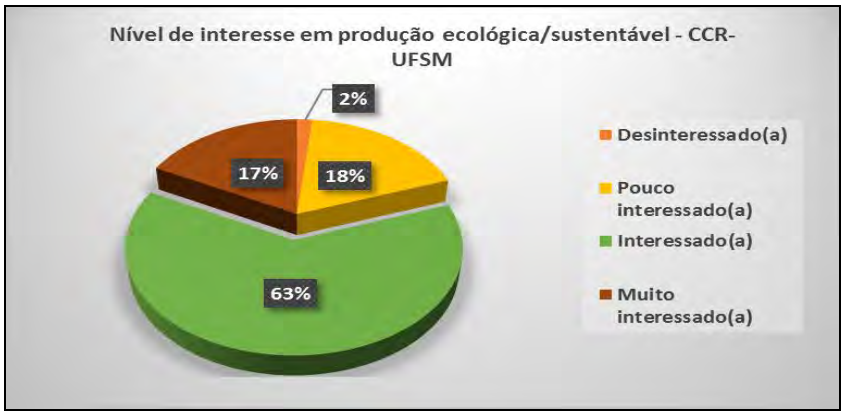


FIGURA 1. Nível de interesse em produção ecológica/sustentável de estudantes do Centro de Ciências Rurais da UFSM. Fonte: dados da pesquisa.

O interesse sobre o tema também refletiu a percepção dos estudantes a respeito da abordagem sobre o tema produção ecológica e sustentável em sala de aula. A abordagem teórica foi considerada insuficiente por 73% dos estudantes, sendo que 19% consideram a abordagem inadequada e insuficiente e 54% consideram a abordagem adequada, mas insuficiente. Este elevado nível de interesse em relação à temática revela possibilidade de intensificação da abordagem sobre produção ecológica e sustentável nos espaços de educação.

A percepção a respeito de práticas em produção ecológica e sustentável nos cursos foi considerada crítica. Cerca de 39% dos estudantes considerou a abordagem inadequada e insuficiente e 42% consideraram adequada, mas insuficiente. A insuficiência prática sobre produção ecológica e sustentável foi, assim, assinalada por 81% dos pesquisados.

Os estudantes de Engenharia Florestal e Tecnologia em Alimentos foram os mais críticos quanto sua formação prática em produção ecológica e sustentável. No curso de Engenharia Florestal, 48% consideraram a formação inadequada e insuficiente e apenas 18% consideraram a formação adequada e suficiente. A percepção é ainda mais crítica no curso de Tecnologia em Alimentos, com 68% considerando a formação sobre o tema inadequada e insuficiente, enquanto apenas 8% consideraram adequada e suficiente. Revela-se assim a possibilidade de ampliação do ensino quanto à produção ecológica e sustentável nos cursos. Essa situação pode indicar maior sensibilização quanto a preocupações ambientais e produtivas.

Uma das questões abordava o que os alunos entendiam por produção ecológica. As repostas dadas foram categorizadas e enquadradas nas seguintes opções: processos não prejudiciais/agressores ao meio (78%); produção sustentável (38,8%); produção com pouco ou nenhum uso de produto químico, apenas os naturais (32,9%); produção que não desgasta os recursos naturais (20%); processos sociais/econômicos justos, viáveis (11,7%); produção sem desperdícios, com reaproveitamentos (9,2%); pequena produção/produção familiar (6,5%); produção tecnologicamente atrasada/inviável/mais trabalhosa (4,8%); produção com foco no produtor (3,3%); produção agroecológica/ecológica (2,5%); produção de maior qualidade/saudável (2,4%) e diversidade de espécies/sem monocultura (1,6%). As

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

três respostas mais indicadas evidenciam como a opinião, na academia, tende a encarar a temática muito mais para o viés ambiental, sendo que as opções envolvendo processos voltados para a situação social foram muito pouco recorrentes, ou ausentes.

A baixa frequência da abordagem em sala de aula também parece refletir-se na percepção a respeito da Agroecologia. A maioria dos estudantes considerou ter pouco conhecimento sobre Agroecologia ou mesmo não possuir conhecimento sobre. Cerca de 77% das pessoas que declararam possuir formação técnica, também dizem possuir "pouco conhecimento", revelando ser fator pouco influente quanto ao conhecimento do tema. Mesmo em cursos técnicos, com maior formação teórica e prática nas Ciências Agrárias não revelaram situação diferente: os que possuem formação de Técnico em Agropecuária e Técnico Agrícola/Agricultura também declararam possuir pouco conhecimento sobre Agroecologia, sendo 72,5% e 90%, respectivamente.

Quando questionados quanto a sua percepção a respeito da Agroecologia, foram-lhes apresentadas cinco alternativas, dentre as quais puderam escolher. Mesmo não havendo indicação de múltipla escolha, houve respostas múltiplas, como podemos ver na Figura 2.

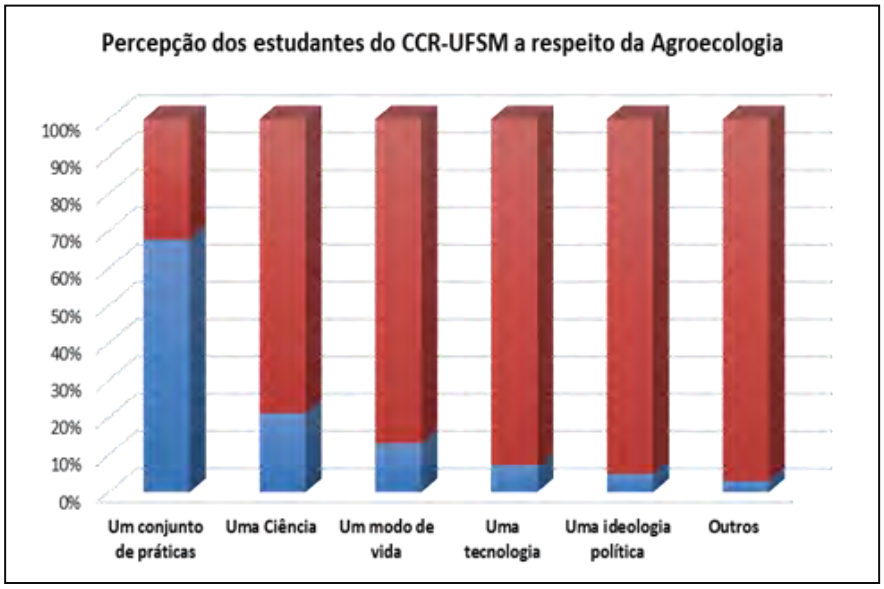


FIGURA 2. Percepção dos estudantes a respeito da Agroecologia. Fonte: dados da pesquisa.

A maior parte dos estudantes (67%) considera Agroecologia "um conjunto de práticas", seguidos por 21% que a consideram "uma ciência". Essa percepção tem apoio na bibliografia relacionada ao tema, sendo amplamente considerada como uma ciência em seu campo teórico. Porém, essa percepção foi repudiada por cerca de 80% dos estudantes do CCR-UFSM, abrindo questionamentos quanto ao seu reconhecimento por esses profissionais em formação.

Considerando-se a definição clássica de ciência, enquadrada em princípios cartesianos positivistas típicos, a agroecologia tem dificuldades de ser associada a tal definição. Como ciência, pode ser caracterizada como aplicação da ecologia com o estudo, concepção e gestão de agroecossistemas sustentáveis. Como conjunto de práticas agrícolas, procura maneiras de melhorar processos, imitando sistemas agrícolas naturais, criando sinergias favoráveis e interações biológicas entre componentes do agroecossistema. Conforme

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Caporal et al (2009), a Agroecologia configura-se em emergência de uma matriz disciplinar que procura lançar as bases para um novo paradigma científico, contrariando o paradigma convencional, com seu caráter que isolador e separador de ciências.

Mais do que procurar técnicas que integrem conhecimentos e procurem condições de solo mais favoráveis, gerenciamento de matéria orgânica, aumento de atividade biótica do solo, reciclagem de nutrientes e de energia, integração de culturas e animais, diversificação de espécies e recursos genéticos em agroecossistemas, etc., a Agroecologia busca ser uma área de alta densidade de conhecimentos, com base em técnicas não impostas de cima, mas desenvolvidas a partir de experimentação e do conhecimento dos agricultores, integrados aos conhecimentos científicos. Entretanto, é necessário investir mais no esclarecimento dos pressupostos de funcionamento dos sistemas de base ecológica e da Agroecologia. Com base nos dados do artigo, podemos inferir a necessidade de maiores atenções ao estudo e ensino destas temáticas, inclusive dentro da própria academia.

Conclusões

Observa-se o grande interesse dos alunos nas temáticas abordadas. Em contrapartida, existe descontentamento com a forma e frequência de abordagem em aula. O fator ambiental predomina na percepção dos temas, não sendo considerados, significativamente, os aspectos socioeconômicos. A maior parte dos estudantes declarou pouco conhecimento a respeito da Agroecologia, sendo que 88% dos estudantes declararam nunca ou raramente ter o tema da Agroecologia abordado em sala de aula. A percepção a respeito do uso de tecnologias se demonstrou limitada em relação ao tema e a Agroecologia é abordada majoritariamente como um conjunto de práticas, não sendo reconhecida como ciência por cerca de 80% dos estudantes. Tais análises indicam a necessidade de fortalecimento no estudo e ensino das temáticas em sala de aula.

Referências bibliográficas

Altieri MA (2012) Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentavel. 3. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 400 pp.

Caporal FR, Costabeber JA & Paulus G (2009) Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade. Brasília: MDS/Embrapa, 16-27.

Caporal FR, Costabeber JA (2002) Agroecologia: enfoque científico e estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n. 2, pp. 13-16.

Gliessmann SR (2001) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Leff E (2002) Agroecologia e saber ambiental. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.1.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-609 Análisis de las interacciones entre los componentes de la agrobiodiversidad como estrategia para el control biológico por conservación en el Cinturón Hortícola de La Plata, Bs. As. Argentina

Dubrovsky Beresztein, Nadia[1]; Fernández, Valentina[2] & Marasas, Mariana[3]

nadiadubrovsky@gmail.com; valentinafw@gmail.com; mmarasas@yahoo.com.ar
[1, 2 y 3] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.

Resumen
Los componentes de la agrobiodiversidad y sus interacciones aportan el servicio ecológico de regulación biótica. Se propone caracterizar dichos componentes y sus interacciones en 2 agroecosistemas con producción al aire libre (Agroecológico y Convencional) en 3 localidades del Cinturón Hortícola de La Plata. Se relevaron la vegetación espontánea y cultivada y los artrópodos epífitos en ambientes seminaturales y cultivados. Se calcularon parámetros descriptivos de la vegetación y se construyeron redes tróficas de artrópodos. Se encontraron similitudes entre los ambientes seminaturales y el lote cultivado agroecológico por lo que se los analizó en conjunto. En ellos, la agrobiodiversidad fue mayor y más compleja que en el lote cultivado convencional. Resaltamos la importancia de la producción al aire libre como reservorio de alta y compleja agrobiodiversidad, así como la necesidad de aprovecharla en el marco de una estrategia de transición hacia sistemas agroecológicos de producción.
Palabras claves: red trófica; agricultura familiar;vegetación espontánea; enemigos naturales.

Abstract
The ecological biological control service is provided by components of agrobiodiversity and their interactions. We propose to characterize these components and their interactions in 2 agroecosystemswith outdoor production (Agroecological and Conventional) in 3 locations from the Horticultural Belt of La Plata. Wild and cultivated vegetation and also arthropods in semi-natural and cultivated environments were analyzed. Vegetation descriptive parameters were calculated and arthropods networks were built. Similarities between semi-naturals environments and the agroecological cultivated batch were found, and then analyzed together. These studies showed that agrobiodiversity was greater and more complex than in the conventional cultivation batch. We emphasize the importance of outdoor production as a reservoir of high and complex agrobiodiversity.We also think that is necessary to take advantage ofthissort of production in a context ofthe transition strategy to agroecological production systems.
Key words: trophic network; family farms, wild vegetation, natural enemies.

Introducción

El modelo productivo que hace años domina la actividad agropecuaria en nuestro país, promueve un paquete tecnológico único, basado en monocultivos de pocas variedades y la creciente dependencia de insumos externos. En este contexto, la agroecología se presenta como un enfoque que brinda conocimientos y prácticas para el desarrollo de agroecosistemas ambientalmente saludables, respetuosos de diversos modos de producción y de perfiles de productor. Uno de los principios de este enfoque es la valoración y aprovechamiento de la agrobiodiversidad y sus múltiples funciones, como la regulación biótica, para independizarse del uso de insumos externos y favorecer los procesos ecológicos. Cuanto más compleja sea la representación de los componentes de la biodiversidad, más resiliente será el agroecosistema.

El control biológico por conservación (Nicholls, 2008) es la estrategia basada en aprovechar los componentes de la agrobiodiversidad para garantizar que las poblaciones de fitófagos se mantengan en un nivel poblacional por debajo del umbral de daño. Los enemigos naturales ("EN") artrópodos se pueden agrupar en parasitoides y predadores. Generalmente, los primeros presentan una alta especificidad de huésped, mientras que los predadores se diferencian entre aquellos que forman parte de una relación tritrófica (cultivo-fitófago-EN específico) y aquellos con hábitos generalistas. La dinámica y diversidad de los EN están fuertemente asociados con el componente vegetal de los agroecosistemas, uno de los principales atributos estructurales del mismo. En este sentido, la heterogeneidad estructural de la vegetación se relaciona con el número de nichos ecológicos y la provisión de alimento (polen, néctar, semillas) para parasitoides y predadores, como así también con la presencia de refugios para la hibernación y nidificación. Se ha comprobado que las familias Apiaceae, Asteraceae,Fabaceae, Brassicaceae, Poaceae y Polygonaceae son importantes por su función ecológica de albergar artrópodos benéficos.

Tanto el componente vegetal como la complejidad de organismos que sustente un agroecosistema, están estrechamente vinculados con el manejo implementado.En el Cinturón Hortícola de La Plata (CHLP), si bien en algunos casos se intenta aplicar el paquete tecnológico completo, existen otros casos que lo hacen parcialmente, debido a su escasa capitalización o a la búsqueda de alternativas productivas. Esto se manifiesta en la permanencia de zonas de producción al aire libre, con diversidad de cultivos, mantenimiento de áreas con vegetación espontánea, uso menos intensivo de agroquímicos, etc. Sin embargo, aún falta profundizar y complejizar la caracterización del conjunto de relaciones que se generan entre los distintos componentes de la biodiversidad y analizar el impacto que las prácticas de manejo tienen sobre estos. Una herramienta útil para ello son las redes de interacción o tramas tróficas (Cagnolo& Valladares, 2011). Éstas proveen información gráfica del conjunto de relaciones tróficas potenciales entre las especies de la comunidad de artrópodos. Nos proponemos relacionar dichos entramados con el componente vegetal de cada ambiente y cada manejo en particular, así como puntualizar aspectos a tener en cuenta para rediseñar agroecosistemas sustentables.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Metodología

El trabajo se llevó a cabo en tres localidades del CHLP.Se seleccionaron dos quintas en cada localidad, adecuadas a dos tratamientos: una quinta de manejo convencional (C) con uso frecuente de agroquímicos y una quinta de manejo de base agroecológica (Ag). El relevamiento se llevó a cabo en el 2012, durante la estación de primavera.

Se estudió la agrobiodiversidad en dos ambientes de cada quinta: frontera (F) y lote cultivado (LC) (Marshall y Moonen, 2002). En la frontera se tomaron al azar tres unidades muestreales de $2m^2$, en las cuales se relevaron la vegetación espontánea y los artrópodos. En los LC se caracterizaron los cultivos y la vegetación espontánea y, sobre ambos tipos de vegetación, se relevaron los artrópodos. Se utilizaron la observación y colecta directa de artrópodos epífitos, trampas pegajosas amarillas (adaptadas de Chávez y Raman, 1987) y red de arrastre; y la observación y colecta de vegetación. Parte de la identificación se llevó a cabo *in situ*, registrándose las asociaciones entre aquellos organismos reconocidos en la bibliografía como EN y la planta sobre la que se encontraban.

Se identificaron los artrópodos en función del rol trófico que potencialmente ocupan en el sistema y se construyó una red de interacciones tróficas para cada ambiente de cada tratamiento, entre las familias pertenecientes a las categorías “fitófagos”, “predadores”, “parasitoides” e “hiperparasitoides”. Las mismas son redes cualitativas y representan vínculos potenciales.

Por último, se analizaron comparativamente los resultados de la artropodofauna con los de vegetación espontánea.

Resultados

Los registros a campo muestran una estrecha asociación entre la aparición de EN de plagas hortícolas sobre vegetación espontánea pertenecientes a las familias Asteraceae, Fabaceae y Apiaceae, y además Polygonaceae, Brassicaceae y Poaceae. A modo de ejemplo, se pueden mencionar la fam. Asteraceae en asociación con Arañas, Coleópteros y Sírfidos; la fam. Fabaceae con Coleópteros y Arañas; la fam. Apiaceae con Coleópteros, Arañas, Hemípteros y Sírfidos; la fam. Polygonaceae con Arañas, Coleópteros e Himenópteros; la fam. Brassicaceae con Coleópteros y por último la fam. Poaceae en asociación con Arañas y Coleópteros. La Tabla 1 refleja los criterios de análisis, tanto de la composición vegetal en cada ambiente de los dos tratamientos, como de las redes tróficas de artrópodos.

Se analizó la composición vegetal de cada ambiente para los dos tratamientosjerarquizando la presencia de las familias Asteraceae, Fabaceae, Apiaceae, Polygonaceae, Brassicaceae y Poaceae. En función de la presencia o no de dichas familias, pudimos observar que en los dos ambientes para los dos tratamientos, están presentes al menos 5 de las 6 familias citadas. La única de ellas que no está presente en el ambiente LC del tratamiento Convencional es Fabaceae.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Criterios de análisis de las redes de interacciones tróficas.

Criterios de análisis	F(Ag)	F(C)	LC(Ag)	LC(C)
N° de familias veg. Esp. en flor	9	16	15	6
N°de familias claves de veg. Esp. en flor	6	6	6	2
N° de cultivos	-	-	7-11	3-4
N° de familias cultivadas	-	-	5	3
N° de estado fenológico de los cultivos	-	-	1 a 5	1 a 3
N° de conexiones	68	98	77	25
N° de familias de depredadores generalistas	15	19	15	5
N° de familias de depredadores especialistas	2	1	2	0
N° de familias de parasitoides	3	3	2	1
N° de familias de hiperparasitoides	4	5	5	2
N° de familias de fitófagos	23	19	21	10

Sin embargo una diferencia clara entre los LC de los dos tratamientos es la cantidad de familias que aportan flor al ambiente en esa estación del año (Tabla 1). Además, se observó una mayor representación de familias, cantidad de cultivos y distintos estados fenológicos en el LC Agroecológico respecto al LC Convencional.

Las tendencias que siguieron los parámetros calculados para la artrópodofauna condicen con resultados de trabajos anteriores, hallándose marcadas similitudes entre las redes de las fronteras de los dos tratamientos y la del LC Agroecológico(Marasas*et al*., 2011; Dubrovsky B. *et al*., 2013). Es por ello que se decidió unificar la información en una red de interacciones de síntesis (Figura 1).Se observó que existe una mayor representación de los grupos funcionales de EN en el LC Agroecológico y Fronteras que en el LC del Convencional. Los EN pertenecientes al orden Neuroptera están solamente presentes en el tratamiento Agroecológico. Además, se detectó una gran diferencia en la cantidad de familias de Coleópteros depredadores (7 en LC Agroecológico y 2 en LC Convencional). Del mismo modo, en el LC convencional son menores las familias representadas de Hemípteros predadores e Himenópteros parasitoides e hiperparasitoides (Figura 2).

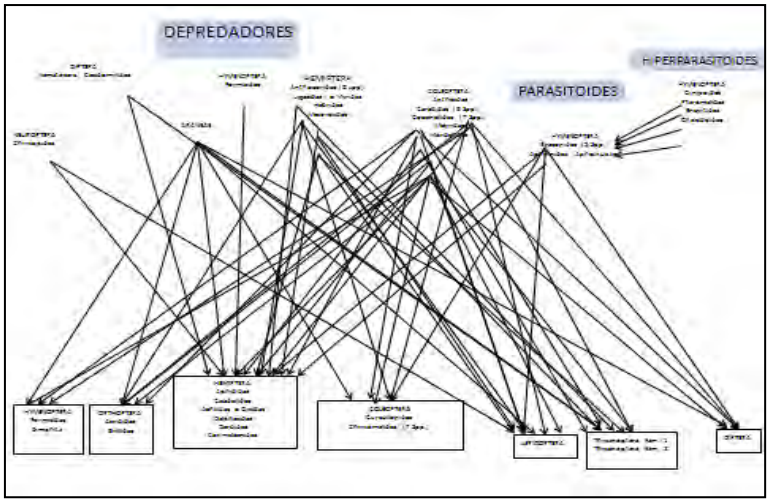


FIGURA 1. Red de síntesis de interacciones tróficas (LC Agroecológico y Fronteras de ambos tratamientos).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

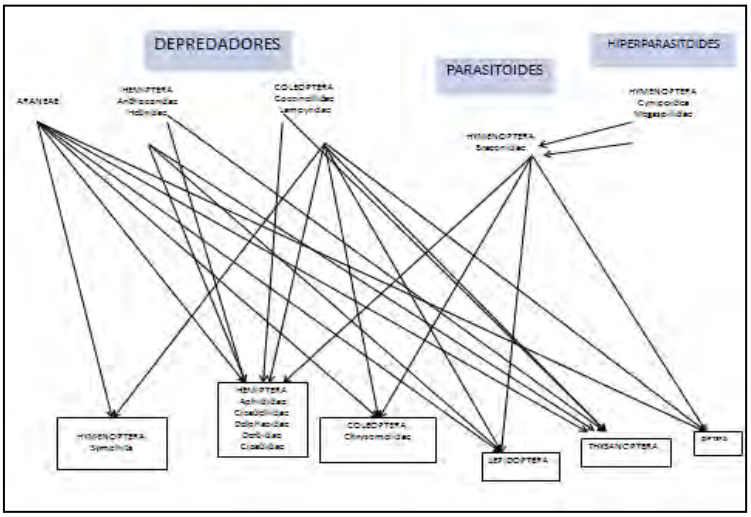


FIGURA 2. Red de interacciones tróficas del LC convencional.

Discusión

Es relevante destacar que los sistemas de producción al aire libre, como los estudiados, contienen una agrobiodiversidad alta y compleja. Esto se refleja en la presencia de ambientes seminaturales (fronteras) y en la vegetación espontánea de los LC. En este sentido, son de interés los resultados encontrados en relación a las semejanzas de la agrobiodiversidad entre Fronteras y LC Agroecológico. La estructura vegetal que aportan los ambientes seminaturales al sistema productivo, sumado a la diversidad de cultivos y estados fenológicos, ofrecen una situación favorable para que estén presentes y circulen por el agroecosistema los organismos benéficos que actúan en el control biológico.Esto se expresa en un alto número de conexiones de la red trófica de artrópodos en fronteras y LC agroecológico y explicaría que, pese a la alta representación de grupos de fitófagos en el sistema agroecológico, ninguno de ellos se manifestó como plaga. Es de apreciar la notoria disminución del número de conexiones de la red trófica en el LC convencional.

Teniendo en cuenta la casi completa representación de las familias de vegetación espontánea consideradas claves para el control biológico en ambos tratamientos, se podrían explicar las diferencias encontradas en la composición de la red trófica de artrópodos por las características del manejo implementado. Por un lado, la intensidad o frecuencia del carpido condicionan la cantidad de familias que aportan flor, ya que esta práctica podría interrumpir el desarrollo de la planta antes de su floración. Por otra parte, la misma actividad sumada al uso de herbicidas reducen la abundancia y cobertura vegetal, la cual aporta refugios y heterogeneidad de hábitats para la permanencia en el ambiente de los EN.

Otra de las prácticas que podría condicionar la composición de la red trófica de artrópodos en el LC Convencional es la aplicación de plaguicidas, su dosis, su especificidad y la frecuencia de su uso. Esta práctica, no solamente afecta a las plagas blanco sino también a toda la artropodofauna, en particular a los EN.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Los aportes de este trabajo están relacionados con la puesta en valor de la producción al aire libre, mantenida por la agricultura familiar en el CHLP, por el potencial biológico que ofrece para sustentar un sistema agroecológico.Así mismo, visualizar la necesidad de modificar las prácticas de manejo convencional a la hora de activar el potencial de la agrobiodiversidad para implementar estrategias de control biológico por conservación.

Referencias bibliográficas

Cagnolo, L. & G. Valladares. 2011. Fragmentación del hábitat y desensamble de redes tróficas. Ecosistemas 20 (2): 68-78.

Chávez, G. & Raman, K. 1987. Evaluation of trapping and trap type to reduce damage to potatoes by the leafminer, Lyriomyzahuidobrensis (Diptera: Agromyzidae). Insect science anotets application. Vol 8 (3): 369-372.

DubrovskyBerensztein, N.; Fernández, V. & M. Marasas. 2013. Estudio preliminar de la relación entre la composición vegetal y la fauna benéfica en quintas de producción familiar del Cinturón Hortícola de La Plata (CHLP), Argentina. IV Congreso Latinoamericano de Agroecología SOCLA. Póster aprobado para presentación. Lima, Perú.

Marasas, M.; Fernández, V.; Baloriani, G.; Cap, G.; Larrosa, C. & J. Rouaux. 2011 Estudio de la Agrobiodiversidad en Sistemas de Producción Hortícola Familiar. Buenos Aires. Argentina. Cuadernos de Agroecologia. ISSN 2236-7934. Vol 6, No. 2.

Marshall, E.J.P. &Moneen A-C (2002). Field Margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment 89, 5-21.

Nicholls Estrada, C. I. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Colombia. Ed. Universidad de Antioquia.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-610 Riesgo ambiental por el uso de agroquímicos en la agricultura extensiva de Buenos Aires, Argentina.

Abbona EA[1], MJ Iermano[1], M Oyhamburu[1], SJ Sarandón[1,2].

[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, CC31 CP1900, La Plata, Argentina; [2] CIC, Provincia de Buenos Aires, Argentina. eabbona@agro.unlp.edu.ar, mariajoseiermano@gmail.com, mariel@agro.unlp.edu.ar, sarandon@agro.unlp.edu.ar.

Resumen
El riesgo ambiental causado por el uso de agroquímicos es percibido por la opinión pública con preocupación. La agricultura extensiva produce la liberación de agroquímicos en distintas magnitudes, según la actividad productiva y modelo de agricultura desarrollado. Se estimó el riesgo ambiental por el uso de agroquímicos en la agricultura extensiva de la provincia de Buenos Aires. Se establecieron 3 etapas: a) recopilación, elaboración y validación de planteos técnicos, b) construcción de un índice de riesgo ambiental por cultivo, c) construcción de un Índice de riesgo ambiental agrícola. Los cultivos de verano (soja, maíz, sorgo, girasol) presentaron un mayor riesgo ambiental que los de invierno (trigo, cebada, colza). De los agroquímicos los herbicidas fueron los más utilizados (70 al 97%) y entre ellos el glifosato fue el más empleado, seguido de los insecticidas. Los resultados confirman que no son los cultivos en sí los que generan el riesgo ambiental sino el planteo técnico con el cual se realizan.
Palabras-clave: Agroecología; sustentabilidad; agroecosistemas, índice de riesgo ambiental, herbicidas.

Abstract
The environmental risk by the use of agrochemicals is increasingly concerned perceived by public opinion. Extensive agriculture causes the release of chemicals in different magnitudes, depending on the type of productive activity and the agriculture model applied. Environmental risk by the use of agrochemicals in extensive agriculture in the province of Buenos Aires was estimated. Three stages were established: a) collection, development and validation of management strategies, b) construction of environmental crop risk index, c) construction of an agricultural environmental risk index. Summer crops (soybean, corn, sorghum, sunflower) had a higher environmental risk than winter crops (wheat, barley, canola). Herbicides were the most used agrochemicals (70 to 97%) followed by insecticides, and glyphosate was the most widely used herbicide. The results confirm that the environmental risk crops are not generated by crops in themselves that but by the technical management with which they are made.
Keywords: Agroecology; sustainability; agro-ecosystems; environmental risk index; herbicides.

Introducción

En las últimas décadas se ha profundizado un modelo de agricultura intensivo, basado en el uso de grandes cantidades de insumos y energía fósil. Esto ha permitido aumentos en la productividad pero ha originado algunos problemas ambientales de gran magnitud (Sarandón, 2002). La intensificación en la utilización de insumos, junto con el uso inapropiado de ciertas tecnologías, provocó cambios que perjudicaron, tanto a los recursos propios de los sistemas agrícolas, atentando contra su capacidad productiva, como a los recursos globales o de otros sistemas (ciudades, ríos, lagunas) y a las personas que forman

parte de ellos. El impacto que estos sistemas, manejados por el hombre, tienen sobre el ambiente depende tanto de la actividad productiva: soja, trigo, maíz, papa, ganadería, tomate, etc. como del modo de producción elegido.

El riesgo ambiental causado por el uso de agroquímicos se ha instalado en la opinión pública con mayor fuerza en los últimos años. Si bien se afirma que los productos liberados son menos tóxicos que aquellos liberados hace 20 años, lo que se produjo fue un aumento en las cantidades aplicadas. En Argentina, se pasó de un consumo de 73 millones de kg/l en 1995, a 236 millones de kg/l en el año 2005 (CASAFE, 2011).

La Región Pampeana es la principal región de agricultura y ganadería. El 81 % de la superficie del país ocupada con los cultivos anuales se siembra en esta región, al igual que el 70% de las existencias de ganado bovino. La agricultura extensiva de la provincia de Buenos Aires ocupa el 43,3% del territorio (DPBA, 2015), en la cual se realizan principalmente seis cultivos, siendo la soja el que mayor superficie cultivada representa. Para llevar a cabo estos cultivos, se produce la liberación de agroquímicos en distintas magnitudes, de acuerdo al tipo de actividad productiva y el modelo de agricultura desarrollado.

Teniendo en cuenta la influencia de las actividades agropecuarias para el ambiente es necesario mejorar el conocimiento sobre el riesgo que genera la utilización de agroquímicos en diferentes cultivos, a fin de sugerir alternativas de uso que minimicen tal impacto. La evaluación del riesgo ambiental por la liberación de agroquímicos puede ser de gran ayuda para quienes toman decisiones o generan políticas relacionadas a la salud pública, el ambiente y la agricultura de la provincia.

El objetivo del presente trabajo es estimar el riesgo ambiental por el uso de agroquímicos en la agricultura extensiva de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Metodología

El riesgo ambiental por el uso de agroquímicos se estableció en 3 etapas: a) recopilación, elaboración y validación de planteos técnicos, b) construcción del índice de riesgo ambiental por cultivo (RAc), c) construcción del Índice de riesgo ambiental agrícola (RAa).

a- *Recopilación, elaboración y validación de los planteos técnicos*: se determinaron 5 zonas ecológicas dentro de la provincia de Buenos Aires según Viglizzo et al., (2002): Zona 1 - Pampa Deprimida, Zona 2 ayb - Pampa Interior Plana y Pampa Interior Occidental, respectivamente, Zona 3 - Pampa Ondulada, Zona 4 - Pampa Austral y Zona 5 – Sur. Para cada zona y cultivo (soja, maíz, sorgo, girasol, trigo, cebada y colza) se elaboraron planteos técnicos representativos (modalidad de producción). Se consideró la aplicación de agroquímicos en tres etapas: barbecho, siembra y mantenimiento post-siembra. En algunas zonas, para un mismo cultivo, se consideró un planteo técnico con labranza convencional (LC) y otro con siembra directa (SD). Los planteos técnicos fueron validados mediante consulta a expertos y referentes técnicos de cada zona.

b- *Construcción del Índice de riesgo ambiental por cultivo (RAc)*: Se construyó un índice para cada zona y cultivo en función de la cantidad de agroquímicos empleados, tipo y clasificación toxicológica. Es acumulativo a la cantidad de agroquímicos utilizados. Este índice expresa la peligrosidad potencial de cada cultivo según su modelo productivo predominante.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

$RAc_i = \sum (L_{ai} \times CTI_{ai})$

Donde: RAci, es el riesgo ambiental del cultivo i, L es la cantidad de agroquímico a, CTIai, es la clase toxicológica invertida del producto a (Clase toxicológica I = 4, II = 3, III = 2, IV = 1).

c- *Construcción del Índice de riesgo ambiental agrícola (RAa)*: para cada partido de la provincia de Buenos Aires se calculó un índice de riesgo ambiental agrícola que comprende un promedio ponderado de los índices de riesgo ambiental de cada cultivo con las superficies cultivadas de los mismos.

$RAa = \sum (RAc_{i,} \times \text{superficie del cultivo}_i) / \sum \text{superficie de cultivo}_i$

La superficie cultivada se obtuvo del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA, http://www.siia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura) para la campaña 2010/2011.

Resultados y discusión

El índice de riesgo ambiental varió desde 18,3 en maíz en siembra directa en la zona 4 hasta 5,5 para el trigo. Se encontró un mayor riesgo ambiental en los cultivos de verano (soja, maíz, sorgo, girasol) que en los de invierno (trigo, cebada, colza) (Tabla 1). En todos los planteos técnicos, los herbicidas fueron el principal agroquímico utilizado (entre el 70 al 97%) seguido de los insecticidas. La soja fue el cultivo en el cual los insecticidas tuvieron mayor incidencia (cercano al 40%), mientras que en el trigo y la cebada fue cercana al 25%. Dentro de los herbicidas el glifosato fue el más empleado. Tanto el barbecho químico de los cultivos bajo siembra directa, como el mantenimiento de los cultivos transgénicos RR (resistentes al glifosato), se realizan con este herbicida total.

TABLA 1. Índice de riesgo ambiental por cultivo en las cinco zonas establecidas en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Cultivo	Índice de riesgo ambiental por cultivo				
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Soja RR en SD	10,9	10,2	10,9	10,2	
Soja RR en LC				14,0	
Maíz en SD	11,2	11,1	11,2	18,3	
Maíz BT en LC	9,5	7,0	9,5		
Sorgo granífero en SD	8,5		8,5		
Sorgo granífero en LC		5,5		8,0	
Girasol en SD	8,4	11,5	8,4	16,0	16,0
Girasol en LC		10,6		12,2	
Trigo en SD	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Trigo en LC		1,2		1,2	1,2
Cebada en SD	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Cebada en LC				1,5	
Colza en SD				8,1	
Colza en LC				6,5	

SD: siembra directa, LC: labranza convencional.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Entre un planteo técnico de SD y LC se esperaría encontrar un mayor riesgo ambiental en el primero, porque el manejo de las malezas en el barbecho se realiza con herbicidas. En trigo y cebada se encontró esta diferencia. En cambio, en el resto de los cultivos que realizaron LC, pero acompañado con el uso de herbicidas en el barbecho, el riesgo ambiental presentó una leve diferencia respecto a la SD.

El mantenimiento del cultivo fue la etapa de mayor incidencia en el riesgo ambiental. El riesgo ambiental fue similar entre la soja, el maíz y el trigo durante el barbecho, mientras que durante el mantenimiento del cultivo fue muy superior en soja y maíz respecto del trigo (Figura 1). Una de las dificultades que se presenta en los cultivos de verano es que la época de crecimiento del cultivo coincide con la aparición y desarrollo de un gran número de especies vegetales que podrían competir con el cultivo y esto lleva al mayor uso de herbicidas. Además, los cultivos mencionados presentan resistencia a la aplicación de herbicida. La incidencia de la siembra en el riesgo ambiental fue muy baja, la cual estaba dada por los agroquímicos empleados en la curación de la semilla. Si bien algunos son de alta toxicidad las cantidades empleadas son bajas.

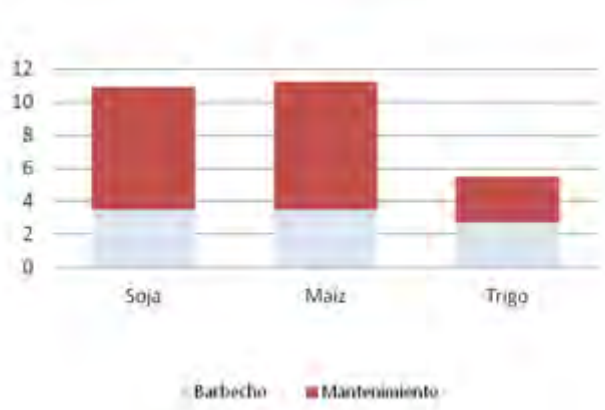


FIGURA 1. Riesgo ambiental por etapas de cultivo.

El índice de riesgo ambiental agrícola varió según las zonas y fue más alto en la zona centro norte (norte zona 1 y zona 3) y noroeste de la provincia de Buenos Aires (zona 2a) (Figura 2). En estas zonas predominan la soja y el maíz como cultivos principales y en algunos casos, la soja supera el 70% de la superficie sembrada. Los menores valores observados en la zona 3 y 2a, se deben al incremento en la proporción de trigo, lo que atenúa el efecto del manejo de la soja y maíz.

Las diferentes combinaciones entre cultivos principales y secundarios encontradas en los partidos explica la variación en el índice de riesgo ambiental agrícola. En la zona 2b, los partidos con mayor índice presentaron una combinación con predominio de cultivos de verano, mientras que los de menor índice lo hacen con cultivos de invierno. En la zona 4, el índice se incrementó de oeste a este, debido a que aumenta la proporción de cultivos de verano, principalmente a partir de la soja en detrimento del trigo y la cebada. En cambio, en la zona 5, que cuenta con una superficie de trigo superior al 75% y con la cebada como otro cultivo de importancia, se observa el menor riesgo ambiental.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

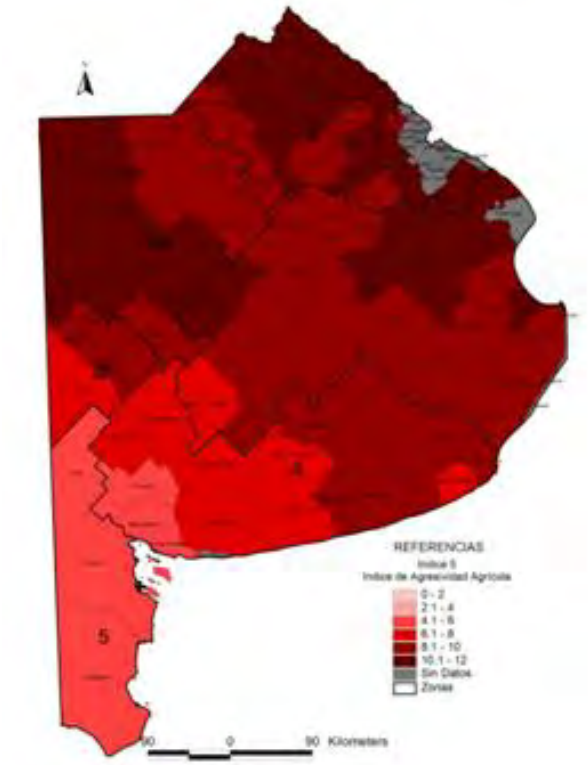


FIGURA 2. Índice de riesgo ambiental agrícola por uso de agroquímicos, por partido de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

El análisis del uso de agroquímicos mediante el índice de riesgo ambiental agrícola permitió visualizar zonas con distinto riesgo en función de los cultivos y planteos técnicos. Esto permite, por un lado, priorizar áreas que requieren mayor atención a una posible contaminación y por otro, anticipar posibles consecuencias devenidas por el cambio en la superficie implantada por diferentes cultivos. Por ejemplo, el avance de la soja sobre áreas donde mayormente predominaban los cultivos de invierno (zona 4) implica un aumento en el riesgo ambiental. Una mayor ganancia económica por un cultivo puede verse contrarrestada por un mayor impacto negativo hacia el ambiente. Por otro lado, estos resultados permiten confirmar que no son los cultivos en sí los que generan riesgo ambiental sino el manejo o planteo técnico con el cual se realizan. Aceptar esto permitiría promover estrategias de manejo que tiendan a disminuir el riesgo ambiental, para lo cual la Agroecología cumple un rol fundamental.

Agradecimientos
Esta investigación fue desarrollada para la Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires.

Referencias bibliográficas

CASAFE (2011) Guía de Productos Fitosanitarios. 15° Edición. Cámara de Sanidad Agropecuaria y fertilizantes. 2000pp.

DPBA (Defensoría del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires) (2015) Relevamiento de la utilización de Agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires – Mapa de Situación e incidencias sobre la salud. Informe técnico. 533pp.

Sarandón SJ (2002) La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En "AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap. 1: 23-48. ISBN: 987-9486-03-X.

Viglizzo E, Pordomingo A, Castro M y F Lértora (2002) La sustentabilidad del agro pampeano. Ediciones INTA. 84pp.

A5-614 Eficiencia energética de cultivos anuales en dos tipos de agroecosistemas de la Región Pampeana Argentina.

María José Iermanó[1] & Santiago J. Sarandón[1,2]

[1] Curso de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. [2] CIC, Provincia de Buenos Aires.
mariajoseiermano@gmail.com

Resumen
La intensificación de la producción agrícola significó la necesidad de cantidades cada vez mayores de energía fósil para aumentar el rendimiento, disminuyendo la eficiencia energética de los sistemas. En la región pampeana, el proceso de agriculturización, desarrollado bajo el modelo de agricultura moderna, significó un detrimento de la actividad ganadera y un aumento del consumo energético. Los sistemas mixtos familiares, que tienen mayores valores de agrobiodiversidad, podrían tener un menor consumo de energía. Se calculó la eficiencia energética para los cultivos anuales (output/input). La energía invertida se agrupó según diferentes procesos ecológicos. Se encontró que los cultivos agrícolas tuvieron mayor eficiencia energética en los sistemas mixtos familiares (MF) que en los sistemas agrícolas empresariales (AE), lo cual estuvo asociado principalmente a los menores consumos de energía en los sistemas MF. Los sistemas MF tienen un gran potencial para desarrollar la producción agrícola con un menor subsidio energético que los sistemas AE, a la vez que permite la producción ganadera.
Palabras-clave: agroecología; energía; sistemas mixtos; procesos ecológicos.

Abstract
The intensification of agricultural production lead to an increase in the amounts of fossil fuels to improve performance, reducing the energy efficiency of the systems. In the Pampas, agriculturization process, developed under the model of modern agriculture, represented an expense of livestock and increased energy consumption. Mixed family systems, which have higher values of agricultural biodiversity could have a lower energy consumption. Energy efficiency for annual crops (output / input) was calculated. The energy invested was grouped according to different ecological processes. It was found that crop production had higher energy efficiency in mixed family systems (MF) in intensive agricultural systems (IA), which was associated mainly to lower energy consumption in the MF systems. The MF systems have great potential to develop agricultural production with lower energy subsidy AE systems, while allowing livestock production.
Keywords: agroecology; energy; mixed systems; ecological processes.

Introducción
La intensificación de la producción agrícola de las últimas décadas, significó la necesidad de inversión de cantidades cada vez mayores de energía fósil para aumentar el rendimiento, disminuyendo la eficiencia energética de los sistemas (Viglizzo et al., 2011). La agricultura moderna demanda elevadas cantidades de energía fósil, debido al uso de combustibles e insumos derivados del petróleo (Flores & Sarandón, 2014b). Existe una estrecha vinculación entre el consumo de energía y el nivel de intensificación de los agroecosistemas (Denoia et al., 2006).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El uso ineficiente de altas cantidades de energía se contrapone con el objetivo de mantener la base de los recursos naturales no renovables, y convierte a los sistemas agrícolas en sistemas dependientes de recursos que se agotarán en un futuro relativamente inmediato (Denoia et al., 2006; Viglizzo et al., 2011; Flores & Sarandón, 2014b). Es posible mejorar la eficiencia energética a través de técnicas agroecológicas que permitan la disminución de insumos químicos y el reemplazo de los mismos por procesos ecológicos, como la regulación biótica (Iermanó et al., 2015; Iermanó & Sarandón, 2015). Identificar los costos energéticos asociados a dichos procesos ecológicos permite encontrar una vía para el rediseño de agroecosistemas y/o para redefinir estrategias de manejo.

En la región pampeana argentina, los sistemas predominantes son agrícolas y ganaderos (puros o mixtos). La agriculturización ocurrida en los últimos 25 años determinó la retracción de los sistemas mixtos familiares (de agricultura y ganadería pastoril), favoreciendo el predominio de sistemas agrícolas empresariales de alto uso de insumos (Viglizzo et al., 2011). En los sistemas agrícolas modernos de la región pampeana argentina, el uso de energía fue progresivamente mayor, con una tendencia a la disminución de la eficiencia energética de los cultivos, demostrando la dependencia creciente de combustibles fósiles de la agricultura moderna (Denoia et al., 2006). En estos sistemas se han reportado altos valores de consumo de energía (Denoia et al., 2006; Viglizzo et al., 2011). Sin embargo, los sistemas mixtos familiares, que tienen mayores valores de agrobiodiversidad, podrían tener un menor consumo de energía (Iermanó & Sarandón, 2015; Iermanó et al., 2015).

El objetivo del trabajo fue comparar el consumo de energía total y por rubros, y la eficiencia energética, de los cultivos anuales producidos en dos tipos de sistemas productivos de la región pampeana argentina: agrícola empresarial y mixto familiar (agricultura y ganadería pastoril).

Metodología

El estudio se llevó a cabo durante el año 2013, en dos tipos de sistemas productivos característicos de la región pampeana: agrícola empresarial y mixto familiar (agricultura y ganadería pastoril). Se visitaron 7 establecimientos (4 sistemas mixtos familiares y 3 sistemas agrícolas empresariales) ubicados en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, en una zona principalmente agrícola-ganadera, con el predominio de sistemas mixtos de superficie superior a las 300 ha (Viglizzo et al., 2011).

Se calculó la eficiencia energética para los cultivos anuales, como la relación entre la energía que ingresa al sistema en forma de insumos derivados del petróleo, y la energía que sale del mismo como producto (output/input) (Zentner et al., 2011; Iermanó & Sarandón, 2015). Valores de eficiencia energética superiores a 1 indican que se obtiene más cantidad de energía que la que fue incorporada en el sistema, siendo más eficiente cuanto mayor sea el valor. Una eficiencia menor a 1, indica que se gasta más energía de la que se está produciendo en el sistema, con lo cual el proceso es energéticamente ineficiente.

Para calcular la eficiencia energética se convirtieron todas las entradas y salidas en unidades equivalentes (Megajoules: MJ) por medio de valores de energía asociada a los distintos insumos, reportados por diferentes autores (Zentner et al., 2011; Alluvione et al., 2011; entre otros). Se realizaron los cálculos considerando los inputs desde barbecho hasta cosecha. La energía invertida se agrupó según diferentes procesos ecológicos en: implantación del cultivo (insumos utilizados para la preparación de la cama de siembra), regulación biótica (insumos utilizados con la finalidad de eliminar todas las posibles interacciones negativas que disminuyan el rendimiento del cultivo -plagas, malezas y

enfermedades-) y ciclado de nutrientes (insumos utilizados para reponer los nutrientes). Se calculó la incidencia de cada proceso ecológico en el total de la energía invertida. Para calcular las salidas de energía u ouputs se consideraron los rendimientos promedio de los últimos 3 años.

Resultados y discusiones

Los valores de eficiencia energética para los cultivos anuales fueron buenos para ambos tipos de sistemas, y semejantes a lo reportado por otros autores (Denoia et al., 2008; Zentner et al., 2011; Iermanó & Sarandón 2015). En Argentina, Denoia et al. (2008), reportaron para cultivos desarrollados en la región pampeana argentina bajo un modelo tecnológico moderno, valores de eficiencia energética de 15,35 en maíz, 7,35 en soja y 5,3 en trigo.

Se encontró que los cultivos agrícolas tuvieron mayor eficiencia energética en los sistemas mixtos familiares (MF) que en los sistemas agrícolas empresariales (AE) (Figura 1), lo cual estuvo asociado principalmente a los menores consumos de energía en los sistemas MF (Figura 2). Esto coincide con lo reportado por Alluvione et al. (2011) para sistemas italianos, donde los mayores valores de eficiencia energética correspondieron a sistemas de producción integrada (mixtos). El mayor consumo o input en los sistemas AE concuerda con los resultados presentados por Zentner et al. (2011), que reportaron una menor necesidad de energía en sistemas más diversos (rotación entre cultivos anuales y forrajes perennes) que en los sistemas de baja diversidad (monocultivo o rotación de cultivos anuales).

Hubo diferencias en el valor de eficiencia energética entre soja de 1° y soja de 2°, lo cual estuvo asociado al menor rendimiento de esta última y por lo tanto menor salida de energía. Las salidas fueron un 42-45% menores mientras que las entradas disminuyeron solamente un 21-23%. La disminución de las entradas tiene que ver con que el cultivo de segunda es realizado como una ganancia “extra”, por lo que se intenta utilizar la menor cantidad de insumos posible.

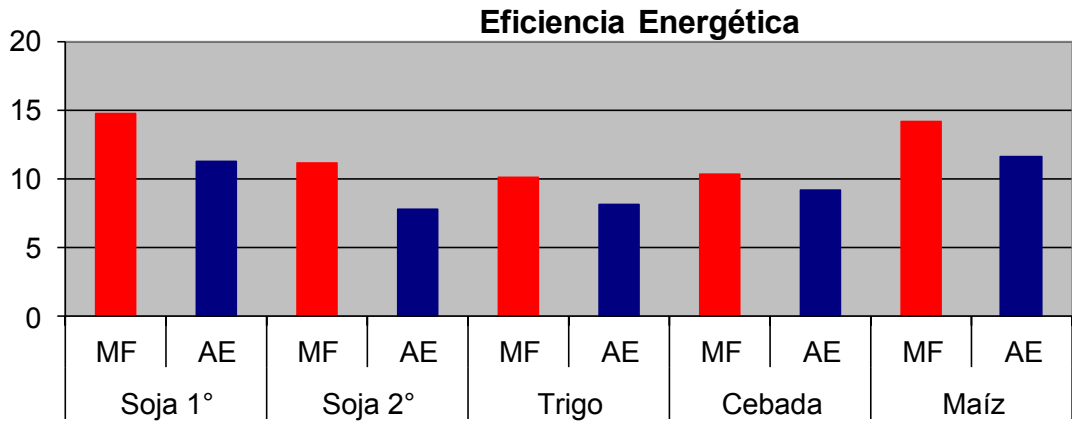


FIGURA 1. Eficiencia energética promedio de los cultivos agrícolas realizados en 4 sistemas mixtos familiares (MF) y 3 sistemas agrícolas empresariales (AE), en la región pampeana argentina.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

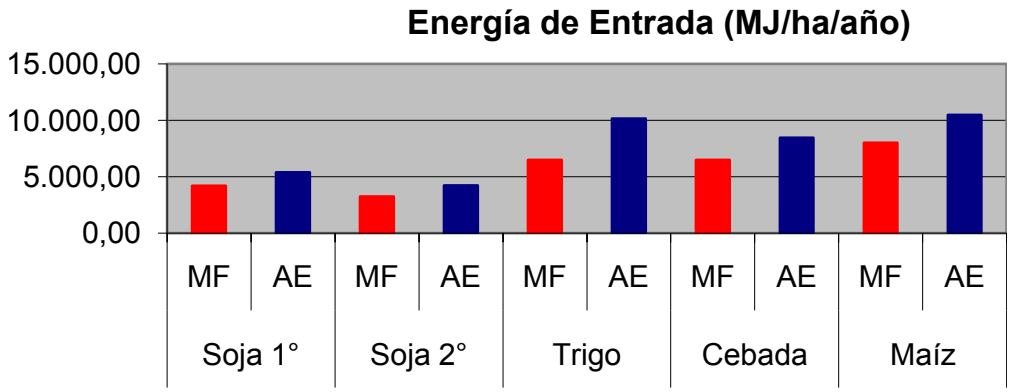


FIGURA 2. Entradas, consumo o input de energía (MJ/ha/año) promedio de los cultivos agrícolas realizados en 4 sistemas mixtos familiares (MF) y 3 sistemas agrícolas empresariales (AE), en la región pampeana argentina.

Para disminuir el consumo de energía, es necesario identificar en que procesos ecológicos o rubros se gastó la misma. Se encontró un mayor consumo de energía en todos los rubros analizados en los sistemas AE que en los sistemas MF (Figura 3).

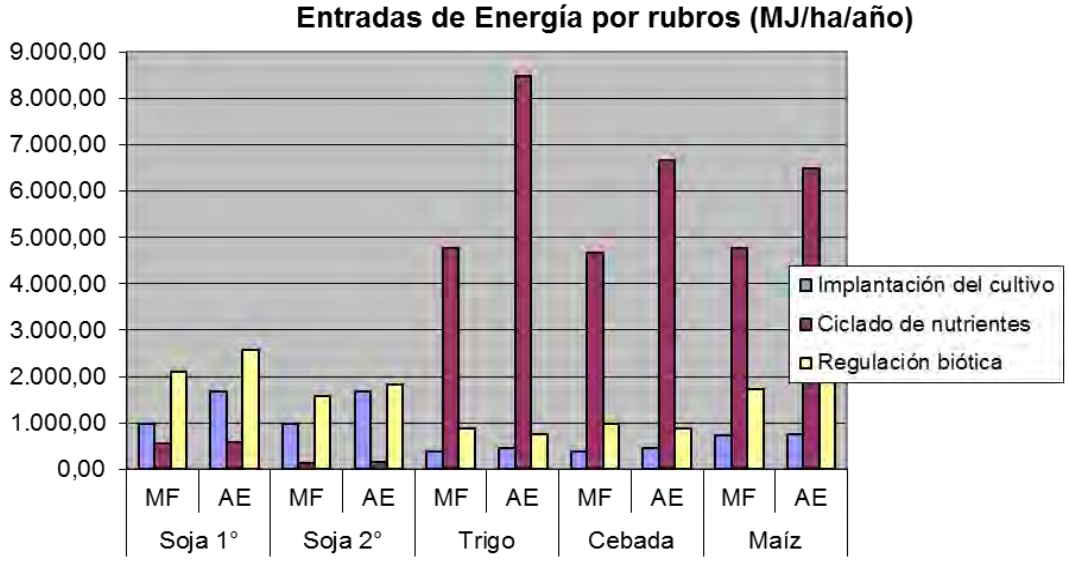


FIGURA 3. Entradas, consumo o input de energía (MJ/ha/año), según rubros o procesos ecológicos, comparando el valor promedio de los cultivos agrícolas realizados en 4 sistemas mixtos familiares (MF) y 3 sistemas agrícolas empresariales (AE), en la región pampeana argentina.

Los valores de consumo energético del rubro ciclo de nutrientes fueron menores a lo reportado por Denoia et al. (2006) para el cultivo de soja en la región pampeana argentina (1.923,4 MJ/ha), lo cual puede asociarse a la tendencia creciente a disminuir el uso de fertilizantes en el cultivo de soja, realizando las fertilizaciones en la cosecha fina (trigo y cebada) para mantener la fertilidad del campo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En el cultivo de maíz se encontró que el gasto en regulación biótica fue mayor en AE, concentrándose en la regulación biótica post siembra. Esto concuerda con el cambio tecnológico ocurrido en los últimos 30 años, que determinó un aumento del uso de herbicidas en detrimento de las labores en barbecho (Denoia et al., 2006). El consumo energético en el ciclo de nutrientes es similar a lo reportado por Denoia et al. (2006) para maíz realizado bajo el modelo agrícola moderno.

Algunos de los rubros analizados en este trabajo (implantación del cultivo, regulación biótica o ciclo de nutrientes) pueden ser manejados con un menor uso de insumos, ya que es posible recrear en el agroecosistema los procesos ecológicos manejando la agrobiodiversidad funcional (Iermanó & Sarandón, 2015; Iermanó et al., 2015). La disminución del uso de energía, algunas veces puede estar asociada a una menor producción física del sistema y/o menor eficiencia energética (Bonaudo et al., 2014), aunque también permite una reducción de los costos de producción (Cerdá et al., 2014).

Los sistemas mixtos de agricultura y ganadería pastoril (pasturas perennes, pastizal natural y forrajes anuales) son una situación intermedia que permite una mayor productividad que los sistemas puramente ganaderos sobre pastizal, producir cultivos agrícolas utilizando poca energía y mantener un adecuado valor de agrobiodiversidad (Iermanó et al., 2015; Iermanó & Sarandón, 2015). Si bien los sistemas mixtos sobre pasturas requieren una inversión un poco mayor que los desarrollados sobre pastizales, los MF tienen un gran potencial para desarrollar la producción agrícola con un menor subsidio energético que los sistemas AE, a la vez que permite la producción ganadera.

Referencias bibliográficas

Alluvione F, Moretti B, Sacco D & C Grignani (2011) EUE (energy use efficiency) of cropping systems for a sustainable agriculture. Energy, 36(7), 4468-4481.

Bonaudo T, Burlamaqui Bendahan A, Sabatier R, Ryschawy J, Bellon S, Leger F, Magda D & M Tichit (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop–livestocksystems. Europ. J. Agronomy 57: 43–51.

Cerdá EO, Sarandón SJ & CC Flores (2014) El caso de “La Aurora”: un ejemplo de aplicación del enfoque agroecológico en sistemas extensivos del sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Benito Juárez, Argentina. En: SJ Sarandón & CC Flores (ed.) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Capítulo 16: 437-463. Disponible en http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280.

Denoia J, Vilche M, Montico S, Tonel B & N Di Leo (2006) Análisis descriptivo de la evolución de los modelos tecnológicos difundidos en el distrito Zavalla (Santa Fe) desde una perspectiva energética. Ciencia, Docencia y Tecnología. Año. XVII, n.33, p.209-226, 2006.

Flores CC & SJ Sarandón (2014b) La energía en los agroecosistemas. En: SJ Sarandón & CC Flores (ed.) Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Edulp. Capítulo 7: 190-210. Disponible en http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280.

Iermanó MJ & SJ Sarandón (2015) Rol de la agrobiodiversidad en sistemas familiares mixtos de agricultura y ganadería pastoril en la Región Pampeana, Argentina. Su importancia para la sustentabilidad de los agroecosistemas. Revista Brasileira de Agroecología. En prensa.

Iermanó MJ, Sarandón SJ, Tamagno LN & AD Maggio (2015) Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del “potencial de regulación biótica” en agroecosistemas del sudeste bonaerense. Revista de la facultad de agronomía, UNLP. En prensa.

Viglizzo EF, Frank FC, Carreño LV, Jobbagys EG, Pereyra E, Clatt J, Pincen D & F Ricard (2011) Ecological and environmental footprint of 50 years of aricultural expansion in Argentina. Global Change Biology, 17:959-973.

Zentner RP, Basnyat P, Brandt SA, Thomas AG, Ulrich D, Campbell CA, Nagy CN, Frick B, Lemke R, Malhi SS & MR Fernandez (2011) Effects of input management and crop diversity on non-renewable energy use efficiency of cropping systems in the Canadian Prairie. European journal of agronomy, 34(2), 113-123.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-615 Conservación de semillas por agricultores familiares en un contexto periurbano en La Plata, Argentina.

Bonicatto M. Margarita[1], Pochettino María Lelia [2], Sarandón Santiago J. [1,3] & Marasas Mariana E.[1,4]

[1] Curso de Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, [2] Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada, FCNyM, UNLP-CONICET; [3] CIC Provincia de Buenos Aires; [4] IPAF INTA, mbonicatto@yahoo.com.ar, pochett@fcnym.ujnlp.edu.ar, sarandon@agro.unlp.edu.ar, mmarasas@yahoo.com.ar

Resumen
Las semillas y saberes conservados por los agricultores son parte fundamental de la diversidad biocultural. Abundan evidencias sobre el mantenimiento de semillas en comunidades tradicionales, pero hay poca información sobre esta práctica en zonas periurbanas. La dinámica de esta práctica es analizada en el periurbano de La Plata, Argentina. Se registraron las semillas conservadas y los criterios de conservación. El 71,5% de la diversidad cultivada es conservada, (semillas tradicionales híbridos y variedades). A parir de la introducción de semillas comerciales surge un proceso donde los saberes locales se resignifican para adaptarse a los requerimientos externos. Se analiza la relación entre la conservación de semillas y la sustentabilidad.
Palabras clave: Agrobiodiversidad, Conocimiento Tradicional, Sustentabilidad.

Abstract: Two key components of biocultural diversity are seeds and knowledge. There is scarce information regarding seed conservation practices for rural-urban fringe areas, where the Green Revolution model is part of farmers' rationality. The dynamics of such practice can be observed in La Plata's Green Belt (Argentina). Conserved seeds and conservation criteria are recorded, in an area where 71.5% of cultivated (traditional and commercial) agrobiodiversity is conserved. With the introduction of commercial seeds, a process appears in which local wisdoms come into play to adapt to external requirements, which leads to the generation of new knowledge. The relation of this practice with the sustainability of family agroecosystems is analyzed.
Keywords: Agrobiodiversity, Traditional Knowledge, Sustainability.

Introducción

La diversidad biocultural, entendida como la diversidad de la vida en todas sus manifestaciones -biológica, cultural y lingüística- interrelacionadas conformando un sistema adaptativo socio-ecológico (Terralingua, 2010), es un eslabón principal en los sistemas agroecológicos y, a través de ella, se vinculan aspectos socioculturales, ecológicos, técnicos, económicos y políticos. Esta diversidad, es fundamental para la sustentabilidad y resiliencia de los agroecosistemas familiares, al potenciar los recursos y servicios ecosistémicos a través de los saberes de los agricultores, entendiendo la resiliencia tanto desde lo social y ecológico, como la capacidad de absorber un disturbio y reorganizarse ante el cambio (Berkes *et al.,* 2006).

Las semillas y saberes que mantienen los agricultores son dos componentes fundamentales de la diversidad biocultural. Los caminos o redes de los cuales provienen las semillas, juegan un rol preponderante en la diversidad expresada en los agroecosistemas y la misma es el resultado de la acción combinada entre la selección natural y humana. Por lo tanto, la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

diversidad encontrada en un sistema productivo no es estática, como tampoco lo es el proceso de experimentación que, de manera voluntaria o involuntaria, genera simultáneamente la perdida y adquisición de variedades (Elias *et al*., 2000). Este proceso de experimentación está orientado y sustentado por conocimientos únicos y propios de cada comunidad, que se modifican según procesos adaptativos y son transmitidos generalmente en forma oral y en la acción compartida (Pochettino & Lema 2008). A su vez, los motivos (criterios de conservación) que impulsan al grupo familiar a destinar tiempo, trabajo y recursos, a la conservación de determinadas semillas también forman parte de este conocimiento. Estos criterios son dinámicos y diferentes para cada grupo familiar y para cada semilla conservada. En definitiva, representan las razones por las cuales los agricultores conservan y cultivan ciertas plantas en sus quintas.

Hoy en día, abundan evidencias sobre la permanencia de la práctica de conservar semillas en comunidades de pueblos originarios o con gran arraigo tradicional en la zona de residencia (Eyssartier *et al.* 2011; Bellon & Risopoulos, 2001). Sin embargo, hay poca información sobre la dinámica de esta práctica en zonas periurbanas, donde confluyen inmigraciones diferentes tanto en tiempo como en origen, con una fuerte presencia del modelo agrícola de la revolución verde.

Los espacios periurbanos llamados cinturones verdes, son conformados por una trama de quintas o huertas familiares –y otras empresariales- que rodean a las grandes ciudades. Su producción se destina especialmente a verduras de hoja y hortalizas de estación, cumplen funciones de abastecimiento alimentario a la población de la ciudad y corresponden a una zona de transición entre el campo y la ciudad (Barsky 2005). El modelo productivo que prevalece en la mayoría de las quintas implica un avance en la incorporación de invernáculos, la utilización de agroquímicos y el uso de semillas comerciales. En estos territorios, es reconocida la pérdida de diversidad genética que se produce tras la adopción de paquetes tecnológicos (Harlan, 1992). Esta situación, maximiza la vulnerabilidad de los agroecosistemas. No obstante, algunos autores, han cuestionado la idea de una simple y unidireccional relación entre modernización agrícola y pérdida de diversidad, argumentando que las tradiciones agrícolas son maleables, direccionadas hacia el mantenimiento de la resiliencia de los sistemas y que los agricultores, por lo tanto, tienen la capacidad de adaptar las innovaciones a sus realidades (Amorozo *et al*., 2008; Berkes *et al*., 2006).

La hipótesis de este trabajo es que, a pesar del avance del modelo de la revolución verde en el periurbano de La Plata, los agricultores familiares mantienen activa la conservación de semillas. Este trabajo busca comprender qué está ocurriendo con la conservación de semillas y saberes, en una zona en constante transformación e incertidumbre como lo es un periurbano, a fin de reflexionar sobre la situación de este componente clave de la diversidad agrícola y su relación con la sustentabilidad de los agroecosistemas familiares.

Materiales y métodos

Área de estudio: En el Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires, existe uno de los cinturones verdes más importantes de la Argentina. Allí, la producción nace con la fundación de la ciudad a fines del siglo XIX y durante su historia acontecieron sucesivas oleadas migratorias, tanto desde Europa (Italia, Portugal, España), como desde provincias del noroeste argentino (Santiago del Estero, Salta, Jujuy) y países limítrofes, principalmente Bolivia. El modelo impulsado por la “Revolución verde” fue adoptado ampliamente e implicó profundas transformaciones tecnológicas, principalmente en los años ´90, constituyéndose los cultivos bajo invernáculo como el símbolo del progreso técnico del período (Selis 2000). En Argentina los agricultores familiares representan el 66 % de las unidades productivas,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

ocupando el 13.5 % de la superficie (más de 23 millones de hectáreas) (Fornari, 2008) y en el cinturón verde platense abarcan el 65,7% de los 738 establecimientos que producen hortalizas (Dirección Provincial de Estadística, 2005).

Metodología: Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 7 familias productoras durante los años 2010-2011. Las familias entrevistadas tuvieron en común a)-producir para autoconsumo y venta, b)- tener la unidad productiva en el cinturón verde platense, c)- estar dispuestos a ser entrevistados y manifestar su consentimiento para difundir la información. Las entrevista se basaron en la agrobiodiversidad cultivada y conservada, su origen y los motivos de su conservación.

Cada planta mencionada fue considerada una muestra. Las mismas se agruparon por familia botánica, nombre científico y nombre local, discriminando entre aquellas de las cuales se conservan semillas y de las cuales no. Para cada semilla conservada se analizaron los criterios de conservación y el origen de la misma. Cada criterio de conservación, se cuantificó a partir del número veces (citas) que fue utilizado por los entrevistados para justificar la conservación de una semilla. Los criterios propuestos surgen de la fundamentación de los informantes, sin embargo, los rótulos de los mismos, fueron puestos por los autores a posteriori del relevamiento. El criterio comercial no fue cuantificado pero sí descripto, ya que se consideró subyacente a la conservación de todo el material reproductivo, donde la lógica es de comercialización del producto opera para toda la diversidad cultivada.

Resultados

Se registraron 179 muestras hortícolas, y se manifestó conservar semillas del 71,5% (128) de ellas. Se mencionaron tanto variedades locales o tradicionales como el “tomate platense” *Solanum lycopersicum* L., “hinojo platense” *Foeniculum vulgare* Mill., “grilo” *Brassica napus* L., “cucuza” *Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl.: y variedades compradas en semillerías y conservadas por lapsos de tiempo variables (desde un año hasta más de 10 años) como el “zapallito de tronco” *Cucurbita maxima* Duchesne subsp. *Máxima,* o la “acelga de penca blanca nacional” *Beta vulgaris* L. var. *cicla* L.; e híbridos comerciales como el “Tomate 110” *Solanum lycopersicum* L. o el “hinojo híbrido” *Foeniculum vulgare* Mill., conservados tantas veces como las características deseadas persistan, no superando en la mayoría de los casos 2 generaciones. Las 51 muestras de las cuales no se conservan semillas, corresponden a híbridos comerciales que no se conservan por no perdurar las características deseadas, o a variedades comerciales de bajo costo en las semillerías. La Tabla 1 describe los 10 criterios para la conservación de semillas.

Del total de semillas conservadas (128), el 80% corresponde a semillas cuyas vías de obtención fueron los intercambios, herencias, regalos o aquellas semillas distribuidas por programas estatales, relacionadas a 9 criterios de conservación (Fig. 2 a) y el 20% a variedades o híbridos comerciales relacionadas a 6 criterios de conservación (Fig. 2 b).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Criterios que sustentan la conservación de semillas hortícolas por agricultores familiares del Cinturón Verde de la Ciudad de La Plata.

Criterio	Descripción
Afectivo	Vinculado a la historia familiar, a personas por las cuales se siente afecto, a semillas perdidas.
Culinario	Vinculado a la tradición culinaria de la zona de origen/ recetas familiares.
Innovador	Vinculado a una actitud experimentadora, a la predisposición a incorporar semillas "raras", desconocidas o re-encontradas.
Independencia	Vinculado a la intención de independizarse en la compra de las mismas.
Curativo/ medicinal	Vinculado a las propiedades curativas.
Diversificación	Vinculado a la intención de incrementar la diversidad en la quinta.
Morfológico	Vinculado a caracteres morfológicos y/u organolépticos.
Productivo	Vinculado a la intención de fortalecer servicios ecológicos.
Económico	Vinculado a la intención de ahorrar dinero.
Comercial:	Vinculado a la intención de venta del producto.

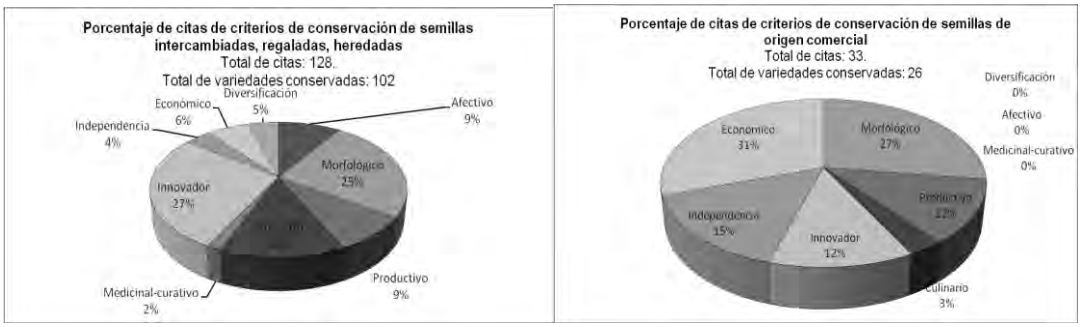


FIGURA 2 a y b. Porcentaje de citas de los criterios que sustentan la conservación de semillas por los agricultores familiares del Cinturón Verde de La Plata.

Discusión

Los datos obtenidos confirman que a pesar de la influencia del modelo productivista sobre los agroecosistemas familiares, la práctica de conservación de semillas aún sigue activa. La proporción de semillas conservadas sobre el total cultivado y las distintas vías de ingreso de semillas, muestran que no sólo se están conservando semillas tradicionales o locales, sino que esta práctica se extiende a híbridos y variedades comerciales.

El criterio innovador, evidencia la actitud experimentadora de los agricultores. Esta actitud positiva a favor de la experimentación resulta un pilar fundamental para la construcción de conocimientos producto de la interacción del agricultor con la naturaleza. Este criterio se pone en juego tanto para la incorporación de variedades "raras" o desconocidas, muchas veces obtenidas en intercambios o ferias (Figura 2 a), como para experimentar en la conservación de híbridos o variedades comerciales (Figura 2 b) de esta manera representa una unión temporal entre pasado y futuro; implica innovar en la conservación de nuevos materiales genéticos, en función del conocimiento del pasado, donde los saberes tradicionales se movilizan a favor de desarrollar los conocimientos necesarios para conservar la semilla incorporada, más allá de que su origen sea tradicional o comercial. El criterio de innovación, a su vez, refleja la voluntad de cambio y resiliencia de los agricultores, en un marco de reafirmación de su capacidad individual, de adaptación a nuevas

coyunturas. Esta adaptación transcurre a través de los saberes hortícolas puestos en juego en ese tiempo y espacio, reflejando la proyección hacia el futuro desde un anclaje en lo tradicional. Los resultados de este trabajo demuestran que los criterios que motivan la conservación de semillas se modifican en relación al origen de las mismas. La conservación de aquéllas semillas obtenidas por intercambios, herencias, regalos o programas estatales, se relacionan a una mayor diversidad de criterios que aquellas de origen comercial (Figura 2 a y b). Los criterios afectivo, culinario y curativo-medicinal con casi exclusiva presencia en la conservación de estas semillas, se relacionan al hacer cotidiano de las familias en torno a la preparación de alimentos, atención de la salud y al mantenimiento de la historia familiar. Estos criterios perduran más en el tiempo, ya que continúan en la memoria familiar a través de los recuerdos y relatos aún en ausencia del material genético. Esta memoria familiar, permite que ante la recuperación del material reproductivo, se logre reactivar su cultivo, jugando un rol central en la resiliencia de estos sistemas.

Por otro lado, la conservación de variedades e híbridos comerciales está sustentada, en gran medida por los criterios económico, morfológico e independencia, dando cuenta de la necesidad o interés por cultivar productos acordes a las exigencias del mercado y, a su vez, disminuir los costos de comprar semillas. Es a través de estos criterios que se visualiza el sentido de extender a variedades e híbridos comerciales la práctica de conservación, al permitir cumplir con las expectativas del mercado, y ahorrar el dinero que implica la compra de dicho material genético. Sin embargo, aún cuando el fin último sea el mercado, se da un proceso de apropiación de estas semillas comerciales, donde los saberes involucrados son locales y propios de los agricultores. En cuanto a la permanencia en el tiempo de esta práctica, podría decirse que tanto las semillas de origen comercial como las tradicionales o locales, actúan como el eslabón necesario para sostenerla activa y dinámica.

A través de este estudio queda claro que la conservación de semillas opera sobre todos los cultivos hortícolas cuyas características botánicas lo permitan. Sin embargo, desde el punto de vista de la sustentabilidad de los agroecosistemas familiares, la diversificación a través de semillas comerciales mantendría la dependencia de insumos externos aun en situaciones donde genere momentáneos ahorros en su compra. Por ello, los agroecosistemas familiares, continuarían con su vulnerabilidad y baja resiliencia, en caso de reemplazar solamente el origen de las semillas (semillas propias de origen comercial, en vez de compradas), y no rediseñar los agroecosistemas hacia sistemas más diversificados, menos dependientes de insumos externos y representativos de la cultura de los agricultores.

Estos resultados plantean preguntas para futuros desarrollos de la investigación, donde es indispensable evaluar la evolución de los saberes y del material genético cultivado, a fin de diagnosticar qué se incorpora, qué se modifica y la posible erosión cultural.

Referencias bibliográficas

Amorozo MCM, M Cultrera &T Mota Miranda (2008) Ethnobotanical studies in small-scale agriculture: Local knowledge and maintenance of agricultural diversity. In *Current topics in ethnobotany*, eds. U. P. Albuquerque and M. Alves Ramos, 81-99. Kerala, India: Research Sinpost.

Barsky A (2005) El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. *Scripta Nova*. 9(194):36.

Bellon MR & J Risopoulos (2001) Small-scale farmers expand de benefits of improved maize germplasm: A case studied from Chiapas, Mexico. *World Development* 29(5):799–811.

Berkes F & NJ Turner (2006) Knowledge, learning and the evolution of conservation practice for socia-ecological system resilience. *Human Ecology* 34(4):479–494.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Dirección Provincial de Estadística. 2005. *Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires*. La Plata, Ministerio de Asuntos Agrarios, Dirección Provincial de Economía Rural, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Economía.

Elias M, L Rival & D McKey (2000) Perception and management of cassava (Manihot esculenta CRANTZ) diversity among Makushi Amerindians of Guyana (South America). *Journal of Ethnobiology* 20(2):239–265.

Eyssartier, C., A. H. Ladio, and M. Lozada. 2011. Traditional horticultural knowledge change in rural population of the Patagonian steppe. *Journal of Arid Environments* 75:78–86.

Fornari,R (2008) *El rol de la agricultura familiar*. http://www.fao.org/agronoticias/agronoticias/detalle/es/c/92295/?dyna_fef%5Bbackuri%5D=21177 (accessed May 15, 2014).

Harlan JR.(1992) *Crops and man*. Madison, WI: American Society of Agronomy– Crop Science Society.

Pochettino ML & V Lema (2008) La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana* 46(2):277–239.

Selis D (2000) *Efectos del cambio tecnológico sobre las condiciones de producción y reproducción del sector hortícola de La Plata* (Serie Estudios/Investigación No. 39). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP.

Terralingua (2010) http://www.terralingua.org/basics/intro.html (accessed October 15, 2010).

A5-622 Transição agroecológica escolar: um estudo de caso na escola do Campo Municipal de Araras - SP/Brasil

Michele Laffayett de Campos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mi_ufscar@hotmail.com
Cláudio José Bertazzo, Universidade Federal de Goiás, cbertazzo@gmail.com

Resumo
Este estudo traz algumas considerações sobre como a Educação em Agroecologia vem sendo planejada e efetivamente realizada no espaço escolar de educação básica. O objetivo foi compreender e diagnosticar os desafios e possibilidades para o ensino da Agroecologia em uma Escola do Campo do município de Araras - São Paulo/Brasil. Utilizou-se a metodologia de pesquisa - ação - participativa. O processo pedagógico de planejamento, inserção e consolidação do ensino da Agroecologia vem se deparando com inúmeras dificuldades que comprometem e inviabilizam o seu desenvolvimento dentro do espaço escolar. A tendência à padronização, homogeneização e fragmentação do trato pedagógico acentua conflitos conceituais e incompatibilidades entre o ensino da Agroecologia e o ensino agrário convencional. Os resultados deste estudo sinalizam a necessidade de se refletir e buscar a Transição Agroecológica Escolar.
Palavras chave: Educação em Agroecologia; Educação do Campo; Transição Agroecológica.

Abstract
This study aims to bring some considerations on Education in Agroecology has been planned and effectively carried out. The objective was to understand and diagnose the challenges and opportunities for the teaching of Agroecology in a School of the city of Araras - São Paulo/Brasil. We used the research methodology - Action - participatory. The pedagogical process of planning, integration and consolidation Agroecology of teaching has been facing many difficulties that compromise and prevent their development within the school environment. The tendency to standardization, homogenization and fragmentation of the pedagogical approach emphasizes concepts conflicts and incompatibilities between the teaching of Agroecology and conventional agricultural education. The results of this study indicate the need to reflect and seek Agroecological Transition School.
Keywords: Education in Agroecology; Field Education; Transition Agroecological.

Introdução

Este trabalho traz algumas considerações sobre um tema em ascensão: a educação em Agroecologia. Esta ciência tem adentrado cada vez mais os espaços escolares de formação básica, promovendo reflexões e inovações ao modo de pensar as políticas públicas educacionais e os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem.

O objetivo desta pesquisa foi compreender e diagnosticar os desafios e possibilidades para o ensino da Agroecologia na Escola do Campo. A presença da Agroecologia no espaço escolar tem sido concebida como uma ação pedagógica capaz de reorientar e contextualizar o *currículo* educacional, fomentar o debate sobre a autonomia escolar e ampliar as reflexões sobre a educação emancipadora. Dessa forma, esta educação mantém forte relação com a educação popular e alicerça-se nas pedagogias afinadas à educação crítica.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Em 2013, no I Seminário Nacional de Educação em Agroecologia (SNEA) no Brasil, iniciou-se a construção dos princípios e diretrizes para a Educação em Agroecologia, que resultou em quatro princípios básicos: **princípio da vida; princípio da diversidade; princípio da complexidade e princípio da transformação**.

A educação em Agroecologia pressupõe a heterogeneidade de saberes e práticas, contrapondo-se às formas padronizadas e unificadas da educação brasileira. Portanto, assume a *priori* a valorização da diversidade de conhecimentos e de contextos que permeiam os espaços escolares, tendo em vista que cada escola situa-se em uma realidade específica, que a faz única (CAMPOS, 2014). O ensino da Agroecologia tem sido um estandarte da Educação do Campo, pois, traz à tona a reflexão sobre a necessidade emergencial de se educar para um modelo de agricultura que insira os excluídos, que avance no sentido de direcionar a agricultura para a garantia da segurança e soberania alimentar e nutricional, bem como, para uma vida mais digna e salubre, respeitando a identidade dos povos do campo e os limites da natureza (ARROYO, 2004).

A construção crítica do conhecimento é o foco do ensino da Agroecologia, para tanto, presa-se pela construção coletiva de espaços escolares inter e transdisciplinares, que possibilitem a ampliação da reflexão sobre o campo e, consequentemente, sobre os impactos surgidos, historicamente, a partir da degradação das relações sociais e do meio ambiente. É importante ressaltar que não é apenas nomeando o ensino da Agroecologia como uma ação emancipadora, que garante às suas práticas, *a priori*, a transformação social. O fato de se reconhecer um processo educativo como crítico, não garante que as intenções se concretizem. Faz-se necessário reconhecer o significado profundo dessa constatação e imprimir aos processos educacionais características pedagógicas que façam jus a perspectiva crítica (CAMPOS, 2014).

Muitas vezes, a busca por mudanças imediatas conduz, de forma aligeirada, algumas limitações que aprisionam o projeto social e ambiental da educação em Agroecologia. A inserção da Agroecologia na escola, além do desafio de construir conhecimento crítico, tem o papel fundamental de nortear a Transição Agroecológica visto que muitos agroecossistemas escolares estão em níveis baixos de sustentabilidade. A expressão agroecossistema escolar neste estudo refere-se aos espaços experimentais e pedagógicos que são utilizados de forma coletiva pela comunidade escolar, como hortas, pomares, viveiros, estufas e outros.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida a partir da metodologia qualitativa de pesquisa - ação - participativa e compreendeu três etapas, sendo uma primeira exploratória; a segunda mais sistemática em termos de coleta de dados e; a terceira consistiu na análise e interpretação dos dados. No entanto, essas etapas não se deram numa ordem cronológica rígida, pois, em alguns momentos elas se superpõem.

Para esta pesquisa, elencaram-se algumas ferramentas para a coleta de dados, como: vivência escolar, conversas formais e informais, análises documentais, entrevistas, observação participante (Minayo, 2007) e utilizou-se uma adaptação do Diagnóstico Rural Participativo (Verdejo, 2006), essa adaptação pode ser denominada segundo Morales (2013) de Diagnóstico Escolar Participativo.

Resultados e discussões

A Escola do Campo Municipal que participou deste estudo posiciona-se como uma escola em contra mão à tendência curricular das escolas brasileiras. Por isso, apresenta um projeto político pedagógico e um currículo com enfoque na identidade sociocultural dos povos do campo.

A educação em Agroecologia foi concebida na escola como uma disciplina científica capaz de formar sujeitos críticos em detrimento das excludentes situações impostas pelo agronegócio no município de Araras - SP. Esta cidade é uma das maiores produtoras de cana de açúcar do Estado de São Paulo e em decorrência disso, apresenta sérios problemas ambientais. Embora, concebida como uma disciplina crítica, verificou-se que o ensino da Agroecologia tem sido limitado, fragmentado e pouco valorizado dentro do espaço escolar.

FIGURA 1: Sistematização dos fatores limitantes para o ensino da Agroecologia

Diagnosticou-se quatro fatores que limitam o ensino da Agroecologia no espaço escolar:

1. Docentes sem formação em Agroecologia. Isso acarreta por vezes graves conflitos consensuais e uma tendência à padronização, homogeneização e fragmentação do trato pedagógico. Este fator aliado à falta de materiais e livros de Agroecologia, culmina em distorções conceituais e práticas;
2. A forma restrita de como a Agroecologia é abordada, visto que as aulas são estritamente práticas, sendo ausente a formação teórica, acentuando a fragmentação do conhecimento;
3. O caráter experimental e técnico das aulas de Agroecologia, baseada em tecnologias ecológicas, deixa em planos secundários outras dimensões, como a questão social, política e econômica e;
4. Presença de práticas antagônicas no espaço escolar. A educação em Agroecologia se dá na escola por meio da construção de um agroecossistema manejado pelos educandos e educadores, como sendo um espaço pedagógico de construção do conhecimento. No entanto, os manejos empregados nas áreas convencionais por docentes de disciplinas agrárias com uso frequente de agrotóxicos, sementes geneticamente modificadas e fertilizantes sintéticos, inviabiliza o projeto agroecológico na escola.

Tal contexto se caracteriza como sendo contraditório ao projeto pretendido com a iniciativa de inserção da Agroecologia no espaço escolar e evidencia a incoerência entre o que é planejado e o que é efetivamente realizado. A incompatibilidade diagnosticada demonstra a emergência de um processo de reflexão e busca da Transição Agroecológica Escolar. Refere-se a *Transição Agroecológica* proposta por Gliessman (2008) e acrescentou-se o adjetivo *"Escolar"* porque verificou-se a ausência desta abordagem no contexto da educação.

O processo de Transição Agroecológica Escolar pode ser complexo, exigindo mudanças nas práticas de campo, na gestão escolar, na gestão da unidade pedagógica de produção agrícola, no dia a dia, no planejamento e na filosofia escolar.

TABELA 1. Medidas facilitadoras para o processo de Transição Agroecológica Escolar.

Manejo sustentável do Agroecossistema Escolar	Processos de Educação e Gestão Escolar
Utilizar fontes renováveis de energia;	Incentivar processos participativos e coletivos na construção das práticas docentes e criar condições para uma gestão escolar mais compartilhada e participativa;
Captar água da chuva para reduzir o uso de água potável da escola para uso na agricultura;	Investir a formação continuada dos docentes;
Eliminar o uso de insumos sintéticos não renováveis oriundo de fora da unidade escolar que podem causar danos a saúde dos alunos e professores;	Criar núcleos de estudo e aprofundamento sobre diferentes áreas do conhecimento a fim de expandir a interdisciplinaridade e a transversalidade;
Incentivar o uso de sementes tradicionais crioulas e garantir a sua livre reprodução nas unidades de produção escolar. Para tanto, abdicar do uso de sementes melhoradas e geneticamente modificadas;	Reivindicar a autonomia e liberdade na elaboração dos conteúdos disciplinas, materiais didáticos e metodologias utilizados nas aulas;
Incentivar na escola a criação de bancos de sementes locais. Além de serem mais bem adaptadas, iniciativas como esta pode garantir o resgate das variedades e dos conhecimentos tradicionais dos agricultores do entorno escolar, bem como, diminuir os custos com a compra de sementes industrializadas;	Incentivar projetos de extensão e a inclusão da comunidade nas atividades da escola;
Incluir na alimentação escolar as variedades tradicionais cultivadas na escola e nas unidades de produção familiar agroecológicas.	Discutir participativamente com a comunidade escolar as Políticas Públicas Educacionais e de implantação da Agroecologia dentro e fora da escola;
Introduzir a aplicação da Agroecologia no desenho e manejo do agroecossistema escolar, abdicando do uso de fertilizantes e agrotóxicos, substituindo estes por adubação verde, adubos orgânicos e outros;	Trazer para dentro da escola os saberes e costumes dos povos e comunidades tradicionais como fonte de conhecimentos ecológicos e culturais para a conservação da biodiversidade e da diversidade de informações;
Efetivar mudanças nas atividades de manutenção da escola, como por exemplo, deixar de utilizar herbicidas no manejo das áreas verdes do espaço escolar, assim como, do uso inseticidas, substituindo os produtos químicos por produtos naturais;	Reconhecer e valorizar a diversidade presente na agricultura familiar e os diferentes movimentos sociais, considerando as questões de gênero, diversidade sexual, étnica e geracional;
Criar na escola composteiras e minhocários para suprir as demandas de nutrientes do agroecossistema, bem como, contribuir para a reciclagem dos resíduos orgânicos que sobram da merenda escolar, diminuindo assim o volume de lixo descartado.	Criar coletivos agroecológicos para formação de redes de aprendizagem, conectando diferentes sujeitos e instituições.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

As medidas evidenciadas na tabela acima podem aumentar os processos endógenos, locais e comunitários dentro do espaço escolar, podendo aproximar o agroecossistema da sustentabilidade ecológica, social, econômica e cultural.

Conclusão

Foi possível compreender com este estudo como o ensino da Agroecologia vem sendo desenvolvido na Escola do Campo e quais fatores limitam e comprometem a sua consolidação dentro do espaço escolar.

A inserção da Agroecologia na escola tem a incumbência de transformar o espaço escolar e conduzir a ruptura com o ensino e aprendizagem baseados em práticas insustentáveis e com as ações pedagógicas descontextualizadas e alienantes da educação convencional. Essa transformação requer a adoção de uma educação crítica diferente do ensino concebido sob a ótica da agricultura convencional.

As possibilidades elencadas para superação dos desafios vão de encontro à reflexão e busca pela Transição Agroecológica Escolar. Os estudos sobre os agroecossistemas escolares, pedagógicos e educativos ainda são incipientes. Espera-se que esse trabalho contribua para as discussões sobre os processos de ensino e aprendizagem da Agroecologia tanto na educação formal quanto informal e que novos aprofundamentos tragam à tona a importância dos agroecossistemas escolares na consolidação da Agroecologia. Se almejamos a sustentabilidade no campo, não podemos começar nossas primeiras lições e práticas em agroecossistemas escolares insustentáveis e incoerentes com os princípios agroecológicos.

Agradecimentos

A todos os educadores (as), educandos (as) e agricultores (as) que participaram deste estudo.

Ao Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal de São Carlos.

E a CAPES por ter concedido uma bolsa de estudos para o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado.

Referencias bibliográficas

Arroyo, M. G. Formação de Educadores e Educadoras do Campo. Brasília: MEC, 2004.

Campos, M. L. Escolas no campo : desafios e possibilidades para o ensino da Agroecologia e educação ambiental em Araras (SP) Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

Gliessman, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. - 4. ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

Minayo, M. C. S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2007.

Morales, G. B. Diagnóstico Escolar Participativo: Olhares e propostas para uma educação ambiental crítica. Brasília:UNB - Universidade Federal de Brasília, 2013.

Verdejo, M. E. Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP/ por Miguel Exposito Verdejo, revisão e adequação de Décio Cotrim e Ladjane Ramos. - Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar, 2006.

A5-623 Efecto del manejo sobre la diversidad de plantas espontáneas en cultivos del Cinturón Hortícola de la ciudad de La Plata, Argentina

Stupino, Susana A.[1]; Frangi Jorge L.[2] Sarandón Santiago J[3]

1 Lisea-Agroecología. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP, La Plata, Argentina., email: sstupino@yahoo.com.ar ; 2 Lisea-Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP. email: jfrangi@agro.unlp.edu.ar 2 Agroecología. CIC-Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP. email: sarandon@agro.unlp.edu.ar

Resumen
Se analizó la relación entre el manejo y la riqueza de especies espontáneas (diversidad Alfa) en cultivos hortícolas de la ciudad de La Plata bajo manejo Convencional Intensivo, Bajos Insumos u Orgánico. La riqueza disminuyó con el aumento de la intensidad de manejo. Esto se debió el uso de fertilizantes nitrogenados, sumado al incremento del uso de herbicidas y a una mayor intolerancia por parte del agricultor a las "malezas", características de los manejos intensivos. La menor riqueza en los cultivos al aire libre se debió a los fertilizantes y herbicidas, en cambio bajo cubierta tuvo importancia la fertilización. En los cultivos orgánicos la ausencia de fertilizantes y herbicidas sintéticos sumados a un control menos exigente por parte del agricultor, permitirían una mayor permanencia de especies de plantas. Los resultados muestran que el manejo hortícola de La Plata impacta de manera diferencial sobre la riqueza de plantas acompañantes de los cultivos. Para mantener la diversidad se requiere promover sistemas agrícolas basados en una menor dependencia de insumos químicos y, lograr un mejor entendimiento de la contribución de las especies espontáneas.
Palabras-clave: diversidad Alfa; prácticas de manejo; sistemas orgánicos.

Abstract
We analyzed the relationship among management types and spontaneous plant species richness in horticultural crops (Alfa diversity) at La Plata city: Conventional Intensive, Low Supplies and Organic. Plant richness diminished with increment of management intensity. This trend was associated with the increment of N-fertilizers and herbicides application, and a greater farmer intolerance to "weeds", characteristic of intensive managements. In field cultures, lower richness was due mainly to fertilizers and herbicides, but in greenhouses was correlated mainly to fertilizers. Under organic management, without synthetic fertilizers and herbicides use, and a more permissive tolerance to the presence of non-cultivated species, may be explaining the greater permanence of plant species. Results show that distinct horticultural management in La Plata impact differently on richness of plant companions of cultivated species. To sustain diversity is necessary to promote agricultural systems based in a lower dependence of chemical supplies and a better knowledge of spontaneous companion species contribution.
Key words: Alfa diversity; management practices; organic systems.

Introducción

Las plantas acompañantes de los cultivos, comúnmente denominadas malezas, ofrecen una variedad de servicios ecológicos y agronómicos (Altieri & Nicholls, 1994). En los últimos años, ha sido reconocido el impacto que generan ciertos estilos de la agricultura moderna, sobre la biodiversidad vegetal y su importancia para el logro de una agricultura sustentable (UNEP, 2000; Stupino *et al*., 2014). Existen evidencias acerca de la disminución de la riqueza de estas especies en los agroecosistemas (Benton *et al*., 2006).

La diversidad Alfa, representa la diversidad dentro de un hábitat o muestra. En este sentido, la riqueza de especies espontáneas de las parcelas cultivadas representa una medida de la diversidad Alfa (Magurran, 1988). Esta diversidad puede asociarse a diferentes grados de disturbio que son generados por el tipo de prácticas de manejo realizadas (de la Fuente *et al.,* 2008). Por ello, el agricultor juega un papel fundamental ya que decide que prácticas utilizar y que organismos deben controlarse (UNEP, 2000).

Se encontró que la diversidad de especies es mayor en los sistemas orgánicos que en los convencionales (Benton *et al*., 2003; Stupino *et al*., 2008; Gabriel *et al*., 2010). Sin embargo, no se conoce bien cuáles son las variables de manejo que permiten el mantenimiento de la biodiversidad a escala parcela de cultivo.

En la zona de La Plata, la horticultura es la actividad más importante, y se desarrolla bajo diferentes estilos de agricultura que podrían tener distinta influencia sobre la diversidad de especies espontáneas.

Estudios previos mostraron que el cinturón hortícola platense presentó tres formas de manejo principales que se reúnen dentro de un gradiente: Convencional Intensivo (MI), Convencional de Bajos Insumos (BI) y Orgánico (MO) (Stupino *et al*., 2012). Los primeros representaron la condición de mayor intensificación y especialización del gradiente. Esto se debió al cultivo de pocas especies repetidas en el tiempo con incorporación de grandes cantidades de insumos químicos, principalmente herbicidas y fertilizantes. Por el contrario, los sistemas menos intensivos (MO), se caracterizaron por una mayor diversidad cultivada y por la ausencia de productos de síntesis química. Ambos sistemas se diferenciaron además por el nivel de malezas tolerado por el agricultor, siendo más alto en los orgánicos, lo que implica una menor intervención con fines de control (Stupino *et al*., 2011; Stupino *et al*., 2012). Los BI resultaron intermedios a las categorías mencionadas. El umbral de malezas y el desmalezado químico (uso de herbicidas) fueron las variables que mejor explicaron el gradiente.

Teniendo en cuenta que MI se caracteriza por el uso de herbicidas y una menor tolerancia de los agricultores a la presencia de malezas, un menor número de especies podrá establecerse en los cultivos convencionales.

Dado los antecedentes es esperable que la diversidad de espontáneas sea menor hacia los manejos Intensivos. Las variables que mejor explican esta relación podrían ser el uso de herbicidas y el nivel de malezas tolerado por el agricultor.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del manejo sobre la riqueza de especies espontáneas en cultivos hortícolas de la ciudad de La Plata.

Metodología

El trabajo se realizó en La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. La zona es de clima templado con suelos de tipo Argiudol, donde se desarrolla la horticultura como actividad principal. Se seleccionaron 33 fincas agrupadas de acuerdo al manejo en: (MI): altamente tecnificadas, con alto uso de productos químicos. 2- Bajos insumos (BI): baja tecnificación, predios de menor superficie, uso limitado de insumos químicos. 3- Orgánica u ecológica (MO): sin uso de productos de síntesis química. Dichas fincas no superaron las 30 ha de superficie.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Se realizó un muestreo de la vegetación espontánea, en los cultivos al aire libre y bajo cubierta (invernáculo). Se utilizaron parcelas de 25m^2, al menos una por cada cultivo presente en la finca, incrementándose el número de unidades en función de la superficie total de cada cultivo, a razón de una unidad muestral por hectárea.

A partir de entrevistas realizadas a los agricultores se definieron las variables de manejo. Estas variables se convirtieron a índices que expresaron un nivel de intensificación de acuerdo con el manejo característico en la horticultura platense (Stupino *et al.*, 2012). El valor más alto representó un uso más intensivo del suelo y de insumos (mayor uso de abonos y agroquímicos), con tendencia a la especialización en pocos cultivos, sin empleo de rotaciones y una menor tolerancia a la presencia de espontáneas por parte del productor. De estas variables cuantificadas, se seleccionaron, en este trabajo, las que podían tener influencia sobre la riqueza de plantas a escala parcela de cultivo, y son las siguientes:

-*Historia de uso de la finca*: número de años que el actual productor tiene la finca bajo cultivo.

-*Fertilizantes sintéticos*: cantidad de Nitrógeno por hectárea por año (Kg N ha-^{1} .año-^{1}) en fertilizantes de aplicación en el suelo.

-*Esterilizadores:* se consideró la utilización (o no) de los desinfectantes del suelo o "esterilizadores" como Bromuro de metilo o líquidos alternativos, de uso más común en invernáculo.

-*Rotaciones*: representa el recambio de especies cultivadas en el tiempo. Un valor más alto representa que no hay rotación de los cultivos.

-*Intolerancia a las malezas*: expresa el nivel de malezas o cobertura de plantas espontáneas tolerada por el productor, antes de que proceda a su control. Dicho término se homologó con el concepto de umbral de daño económico, de modo que un umbral de malezas bajo significa una mayor intolerancia del productor a la presencia de dicha vegetación, lo cual deriva en la decisión de control de la misma.

-*Desmalezado químico*: indica el grado de mortandad o agresividad del herbicida sobre la vegetación espontánea. Se construyó una escala que expresó el tipo de herbicida en cuanto a la selectividad y forma de aplicación, de acuerdo a la guía de productos fitosanitarios de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y fertilizantes CASAFE (2002). El valor menor de la escala, se le asignó a la no aplicación de herbicidas, seguido por el uso de herbicidas selectivos, totales y de contacto y, los totales y sistémicos como el valor más elevado.

-*Riego*: comprende la utilización (o no) de riego suplementario, teniendo en cuenta el mayor el grado de aprovechamiento por las plantas espontáneas. Se estableció una escala ordinal donde el menor valor corresponde a la condición de secano y el mayor valor al riego por surco y aspersión.

-*Intensidad de uso del suelo:* se refirió al grado de utilización de la misma porción de tierra en el tiempo. Se evaluó si el productor deja o no parcelas en descanso y cual es el periodo en meses en que el suelo no es trabajado. Se estableció una escala ordinal, variando desde el descanso de suelo de más de 6 meses, entre 3 y 6 meses, hasta 3 meses y, la ausencia de descanso como condición de mayor intensificación.

Para calcular la diversidad Alfa se seleccionaron los cultivos de maíz, tomate y lechuga, que resultaron comunes a la mayoría de las fincas y corresponden a los de mayor superficie total implantada en el cinturón hortícola de la Plata (CHFBA, 2005).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Se calculó la riqueza de plantas por cultivo. Para ello, se seleccionaron los censos más ricos en especies de las fincas que presentaron los cultivos indicados. Se realizó una correlación entre las principales variables que diferencian el manejo hortícola que podrían tener incidencia sobre la riqueza de especies espontáneas. Asimismo se exploraron otras variables como el control mecánico de malezas y la fertilización orgánica. Para ello se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman con el programa Statistica 7, el cual resulta apropiado para analizar variables ordinales. Se analizaron tres tipos de manejo en conjunto y, por otro lado, separando las modalidades al aire libre y bajo cubierta.

Resultados y discusión

Cuando se analizaron los manejos integrando las modalidades al aire libre y bajo cubierta, se encontró que la fertilización química y la intolerancia a las malezas fueron las variables que correlacionaron, de manera inversa con la riqueza de especies (Tabla 1). El desmalezado químico fue la variable que siguió en orden de importancia, aunque no fue significativa.

TABLA 1. Valores de correlación entre las variables de manejo y la riqueza de especies de plantas espontáneas por cultivo (n=62). El asterisco (*) indica los valores significativos, ($p \leq 0.05$).

Variable de manejo	Riqueza de especies
Historia de uso	0,021
Intensidad de uso del suelo	-0229
Ausencia de rotaciones	-0,102
Desmalezado químico	-0,244
Esterilizadores	-0,086
Fertilización química	-0,461 *
Intolerancia a las malezas	-0,253 *
Riego	0.059

Cuando se analizaron los cultivos al aire libre, se encontró que la fertilización química ($r= -0,501$; $p \leq 0,05$) y el desmalezado químico ($r=-0,363$; $p \leq 0,05$) fueron las variables que correlacionaron de manera inversa con la riqueza de especies espontáneas, seguida por la intolerancia a las malezas, aunque esta última no fue significativa ($r=-0,221$; $p \leq 0,05$). En cambio, bajo cubierta plástica, la fertilización química fue la única que obtuvo el mayor valor de correlación ($r=-0,332$; $p \leq 0,1$). Esto podría deberse a diferencias entre ambas modalidades de producción. Los herbicidas se utilizan en cultivos al aire libre de MI y BI. En cambio, en el invernáculo los herbicidas caracterizan sólo a BI, siendo en MI, frecuente el uso de esterilizadores. Por lo tanto, serían menos representativos los casos que emplean herbicidas en cultivos bajo cubierta.

En los distintos análisis, la fertilización fue la variable que mostró una mayor influencia sobre la riqueza de plantas a escala parcelas de cultivo. A su vez, todas las variables identificadas como relevantes, no tuvieron valores tan altos de correlación ($r \leq 0,6$). Esto sugiere que el uso de fertilizantes químicos en conjunto con otras variables influye sobre la riqueza de plantas y no, una única variable predominante.

Estos resultados confirman la influencia del manejo sobre la riqueza de plantas en los cultivos del cinturón hortícola. A excepción del uso de fertilizantes, los resultados fueron consistentes con las variables planteadas en la hipótesis, asociándose también con la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

riqueza de plantas. En los cultivos manejados de manera convencional, el uso de fertilizantes nitrogenados, sumado al incremento del uso de herbicidas y a una mayor intolerancia a la presencia de malezas por parte del agricultor tendieron a una menor riqueza de plantas. Por el contrario, en los cultivos orgánicos la ausencia de fertilizantes y herbicidas sintéticos sumados a un control menos exigente por parte del productor favorece un mayor número de plantas. Eso puede deberse a que al tener características de sitios menos disturbados, permitirían la mayor permanencia de especies de plantas.

Conclusiones

Los diferentes estilos de manejo en la zona hortícola de La Plata impactan de manera diferencial sobre la riqueza de plantas acompañantes de los cultivos. Para mantener la diversidad se requiere, promover sistemas agrícolas basados en una menor dependencia de insumos químicos y lograr un mejor entendimiento de los beneficios de las especies espontáneas, de manera de disminuir el control sobre las mismas.

Referencias bibliográficas

Altieri M & CI Nicholls (1994) Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York. 185 pp.

Benton TG, JA Vickery & JD Wilson (2003) Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? Trends in Ecology & Evolution 18(4):182-188.

CASAFE (2002) Guía de Productos Fitosanitarios para la Argentina. Cámara de sanidad agropecuaria y fertilizantes de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina.

CHFBA (2005) Censo Hortiflorícola Provincia de Buenos Aires Gobierno de la provincia de Buenos Aires. 116 pp.

De la Fuente EB & Suárez S (2008) Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. Ecología Austral, 18:239-252

Gabriel D, SM Sait, JA Hodgson, U Schmutz, WE Kunin & TG Benton (2010) Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. Ecology Letters 13 (7):858-869.

Magurran AE (1988) Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Hole DG, AJ Perkins, JD Wilson, IH Alexander, PV Grice & A D Evans (2005) Does organic farming benefit biodiversity?. Biological Conservation 122:113-130. Princeton. 179 pp.

UNEP/CDB/COP/5 (2000) The Biodiversity Agenda. Decisiones adoptadas por la conferencia de las partes en el convenio sobre la diversidad biológica en su quinta reunión. Apéndice. Nairobi, 15-26 de Mayo de 2000.

Stupino SA, JL Frangi, SJ Sarandón, MF Arturi & AC Ferreira (2008) Plant diversity in two farm under organic and conventional management in La Plata, Argentina. A case study. Revista Brasilera de Agroecología 3 (3): 24-35

Stupino SA, SJ Sarandón & JL Frangi (2011) El rol de la vegetación espontánea en sistemas hortícolas de La Plata, Argentina desde la percepción de los agricultores. Cuadernos de Agroecología 6 (2): 6pp.

Stupino SA, JL Frangi & SJ Sarandón (2012) Caracterización de fincas hortícolas según el manejo de los cultivos, La Plata, Argentina. VII Congreso de Medio Ambiente, AUGM, La Plata, Buenos Aires. Del 21 al 24 de Mayo. Disponible en http://www.congresos.unlp.edu.ar/index.php/CCMA/7CCMA. 25pp.

Stupino SA, MJ Iermanó, NA Gargoloff & MM Bonicatto (2014) La biodiversidad en los agroecosistemas. En: “Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables”, J. Sarandón & C. Flores (eds.). Colección de libros de cátedra, Secretaria de Asuntos Académicos-Edulp, UNLP. ISBN 978-950-34-1107-0.

A6-1 Prácticas que aportan a la sostenibilidad fuerte de la economía campesina en la Región Central de Colombia.

Adriana Chaparro

UNIMINUTO, adriana.chaparro@gmail.com .

Resumen
El proyecto de investigación tuvo como objetivo, identificar prácticas de la economía campesina que aportan a su sostenibilidad fuerte. Se evaluaron diez estudios de caso de Mercados Campesinos en Colombia entre 2011-2014, mediante balances monetario, energético y análisis social. Se identificaron ocho prácticas que aportan sostenibilidad: valoración campesina de aspectos sociales y ambientales; producción agroecológica; trabajo familiar; menor dependencia por insumos externos; autoconsumo; participación en Mercados Campesinos y en redes de resistencia, cooperación y movilización social; procesamiento de alimentos; pluriactividad y racionalización de la mercantilización. Se proponen como políticas públicas e iniciativas de resistencia, cooperación y movilización social: revalorización y fortalecimiento de la economía campesina, acceso al territorio, transición agroecológica y fortalecimiento de sistemas agroalimentarios locales y mercados alternativos para la soberanía alimentaria.
Palabras-clave: Campesinado; Agroecología; Mercados Campesinos; Políticas públicas y campesinado; Soberanía alimentaria.

Abstract
The objective of this research was identifying peasantry´s practices which contribute to its strong sustainability. Ten cases of Peasants Markets from Colombia were studied between 2011 and 2014, through economical, energetic and social analisys. In this research were identified eight practices for the strong sustainability: recognition of social and environmental benefits of rural territories for peasants families; organic and agroecological production; family work; low dependence for external inputs; personal consumption; participation in Peasants Markets and networks for social cooperation, resistance and mobilization; processing food; pluriactivity and a rational commercialization. The proposal of public policy and social initiatives for cooperation, resistance and mobilization are: recognition and strengthening of peasant economy, access to territories, agroecological transition and strengthening of local agrofood systems and alternative markets for the sovereignty food.
Keywords: Peasantry; Agroecology; Peasants Markets; Public Policy and Peasantry; Food sovereignty.

Introducción

Mercados Campesinos surgió en Colombia en 2004 como una reacción a la invisibilización de la economía campesina resultado de políticas públicas y proyectos privados que favorecen al agronegocio y la agroexportación y a usos de los territorios rurales diferentes al de la producción de alimentos. El proceso ha logrado participación en el abastecimiento de alimentos en Bogotá (4172 productores de 87 municipios, 8 departamentos y Bogotá), así como incidencia en el Plan Maestro de Abastecimiento de Alimentos y Seguridad Alimentaria del distrito (PMAASAB) (Ordóñez et al., 2011).

Estudios previos en torno a la viabilidad económica, ambiental y cultural de la economía campesina (Forero et al., 2002) se han centrado en el concepto de eficiencia económica y

transformación del paisaje, más no en el de sostenibilidad. La justificación para comprender los estados de sostenibilidad de la economía campesina, se da en términos de la persistencia del campesinado, y también de la conveniencia de dicha persistencia. Para Sevilla-Guzmán y López (1994) los mecanismos de adaptación cultural simbiótica del campesinado a los ecosistemas poseen una lógica que mantiene la renovabilidad natural y permitirían corregir la actual crisis ambiental con justicia social. Su importancia también es innegable: los agricultores campesinos en Colombia aportan un poco más de la mitad de la producción agrícola, el 80 % del café y una tercera parte de la producción pecuaria y, además, pueden generar suficientes ingresos para salir de la pobreza. La permanencia y reproducción de estas comunidades rurales es igualmente un derecho relacionado con su identidad y autonomía.

Se evaluó la sostenibilidad de la economía campesina en Mercados Campesinos, mediante el análisis de diez estudios de caso. El estudio incluyó los balances económico, monetario y energético de los sistemas de producción, en cuyo análisis se tuvieron en cuenta diversos aspectos sociales. En esta publicación se dan a conocer las prácticas económicas, ecológicas, sociales y políticas, propias de las culturas campesinas, que aportan a su sostenibilidad, y se proponen algunos elementos de políticas públicas y acciones de resistencia, movilización y cooperación social que coadyuven a mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción campesina.

Metodologia

Se evaluó la dimensión socioeconómica, calculando el balance económico de cada sistema de producción campesina, compuesto por los valores monetarios y no monetarios, mediante el registro de todos los costos del sistema de producción (trabajo, insumos, servicios) y gastos del hogar e ingresos (agropecuarios, artesanales y otros) e incluyendo en el análisis diversos aspectos sociales obtenidos mediante una entrevista semiestructurada. Parte de la información recolectada para el análisis económico (producción agraria) se empleó para el análisis ecológico mediante el balance energético, desarrollado con el software “Energía 3.01”[1] que cálcula entradas y salidas del sistema de producción, en unidades de energía, Megajulios-MJ por unidad (hora de trabajo, Kg o L de insumos, materiales o productos), en un periodo de tiempo de un año (2011 como periodo de evaluación) y en equivalentes por hectárea. La metodología es presentada en la Figura 1.

[1]Tercera versión diseñada por Funes-Monzote et al. (ND), en el marco de la Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO) y la iniciativa Cam(Bio)2. El *software* es de acceso libre y gratuito http://cambio2.org/software/, así como el manual de usuario (Funes-Monzote et al., ND).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Métodos y herramientas de la investigación en sostenibilidad de la economía campesina en el Proceso de Mercados Campesinos en la región Central de Colombia.

Resultados y discusiones

Se identificaron ocho prácticas que aportan a la sostenibilidad fuerte de la economia campesina, que incluyen:

1 - La valoración especial que hacen las famílias campesinas de aspectos sociales, ambientales y económicos de su territorio y actividad económica. Esto, hace preferible vivir en el campo y trabajar en el sector agrario, entre otras razones, porque esto les permite una calidad de vida diferencial en relación al paisaje, a un ambiente más sano, por el acceso a una economia de mayor autonomía y a un tejido social muy rico.

2- La producción orgánica y agroecológica. Esto permite reducir costos de producción (monetarios y energéticos), ya que obtienen algunos insumos en sus propios predios, y aunque es menos evidente para las familias, también promueve la salud del agua, el suelo, la biodiversidad y la família campesina.

3- El trabajo familiar. Resulta clave porque le otorga gran flexibilidad al sistema de producción, ya que usualmente este aporte no corresponde a un egreso en efectivo. El trabajo familiar es muy importante también porque cada vez es menor la disponibilidad de trabajadores agrarios con experiencia. Además, es deseable cuando se realiza en familia y según las capacidades de cada persona, porque forma parte del proceso pedagógico entre generaciones, que más adelante motiva la heredad de la producción agraria.

4- La participación en mercados alternativos (agroecológicos, solidarios, populares, campesinos) e incluyentes. Otorga visibilización a las familias campesinas, les permite interactuar directamente con el consumidor y les favorece por el acceso a mejores precios por sus productos.

5- La participación en otras redes de resistencia, cooperación y movilización social (aguas, campesinado, producción, etc.). Permite a las familias mantenerse informadas sobre la actualidad y las tendencias en su territorio, en términos sociales, ambientales, económicos, políticos, institucionales y culturales, para reflexionar, decidir y actuar en colectivo.

6- El procesamiento de alimentos. Aporta un margen muy importante en los ingresos de las familias campesinas y fortalece la nutrición de sus miembros gracias a la conservación y autoconsumo escalonado de productos de alto valor nutricional. Los consumidores de Mercados Campesinos reconocen "marcas" regionales de alimentos y los valoran ampliamente por su origen y calidad, a pesar de no tener registro de la autoridad sanitaria colombiana, lo que evidencia el nivel de confianza puesto en la producción campesina de alimentos.

7- La pluriactividad. Ha sido determinante en la prevención de la migración de muchas familias de sus territorios y además permite que los excedentes de dichas actividades sean invertidos en el bienestar de la familia y en la producción de alimentos. Lamentablemente las familias deben depender en una gran medida de estos ingresos (más de la tercera parte de los ingresos totales).

8- La racionalización de la vinculación al mercado. Promovueve la protección de los sistemas de producción ante las fluctuaciones del mercado tanto en índices de precios como de costos para el productor, motivando la producción de insumos en el predio, el autoconsumo y la participación en mercados alternativos.

A pesar de estos resultados, se considera que algunos elementos de política pública y acciones de resistencia, movilización y cooperación social serían necesarios para mejorar la sostenibilidad de la economía campesina en Colombia, estos incluyen:

- Mejorar las condiciones de bienestar en el campo en términos de salud, educación, seguridad, infraestructura e institucionalidad. Esto reduciría la necesidad de los campesinos, especialmente de los jóvenes, de emigrar a las ciudades para acceder a mejores condiciones de vida, lo cual, a su vez, reduce el riesgo de que los territorios queden a disposición de las locomotoras mineroenergética y de agroexportación o de los grupos armados. Es determinante la superación de la inequidad entre pobladores rurales y urbanos.

- Mejorar el acceso al territorio incluyendo suelos, agua y biodiversidad en calidad y cantidad adecuadas para la producción de alimentos nutritivos e inocuos que puedan generar una vida digna a las familias y salud a los consumidores y a los territorios. Este aspecto se contrapone a la cada vez más notoria afectación de aguas y suelos por diversas actividades económicas y por la política de apoyar a las megacorporaciones y sus externalidades sociales y ambientales, antes que a las actividades artesanales; pero también se contrapone a la introducción de tecnologías como los organismos genéticamente modificados o aquellas que hacen parte de la producción convencional de alimentos desde hace décadas, sin que se discuta su impacto en la salud humana y ambiental. Estas políticas, actividades económicas y tecnologías han arrinconado a los campesinos, quienes cada vez acceden menos a tierra, agua y biodiversidad de calidad, pero también afectan a los consumidores de alimentos y a los habitantes de estos territorios rurales.

- Promover La transición agroecológica. No solo en términos técnico-productivos sino previamente en la transición de lógica y la transición sociopolítica. Se resalta su aporte a la reducción de costos y dependencias monetarias y energéticas (principalmente de energías no renovables y elementos tóxicos), sino también a la reconstrucción de los

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecosistemas desde el enfoque ecológico, otorgando mayores capacidades de estabilidad, productividad y resiliencia y reduciendo los efectos negativos de la producción de alimentos en la salud humana y ambiental.

- Desarrollo de sistemas agroalimentarios locales y mercados alternativos para la soberanía alimentaria. La transición sociopolítica incluye estos aspectos y propone replantear el enfoque de la producción hacia la soberanía alimentaria antes que hacia el agronegocio y la exportación. Las economías locales incluyen procesos de ordenamiento del territorio que comienzan desde la demanda y capacidades locales. Los mercados alternativos de alimentos incluyen el desarrollo de circuitos cortos de comercialización, el fortalecimiento del papel del consumidor, el desarrollo de experiencias de mercado incluyentes que visibilicen al productor y la promoción del comercio justo, la economía solidaria y el consumo responsable.

Conclusiones

La valoración del contexto social y ambiental en el que las familias habitan y trabajan; la producción orgánica y agroecológica; el trabajo familiar; el autoconsumo; la participación en Mercados Campesinos; la vinculación a otras redes de resistencia, cooperación y movilización social; el procesamiento de alimentos; la pluriactividad y la racionalización de la mercantilización, están relacionadas con la sostenibilidad fuerte de la economía campesina em los estúdios de caso evaluados en la Región Central de Colombia.
Se proponen como políticas públicas e iniciativas de resistencia, cooperación y movilización social, la revalorización y fortalecimiento de la economía campesina, el acceso al territorio, la transición agroecológica y el desarrollo/fortalecimiento de sistemas agroalimentarios locales y de mercados alternativos, que podrían ser enmarcadas en una única política e iniciativa social de soberanía alimentaria. Estas propuestas son similares a las de las organizaciones campesinas participantes en los paros agrario y popular de 2013 y 2014.

Agradecimientos

A mi família. A Mercados campesinos, UNIMINUTO, GIGDR de la Universidad Nacional, Oxfam, Unión Europea y a quienes resisten, cooperan y se movilizan por un mundo mejor.

Referencias bibliográficas

Forero, J., Torres, L., Lozano, P., Durana, C., Galarza, J., Corrales, E., & Rudas, G. (2002). Sistemas de producción rural en la Región Andina colombiana. Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural. Bogotá. 234 pp.

Funes-Monzote, F., Castro, J., Valdés, N., Goncalves, A., Pérez, D., & Rodríguez, Y. (ND). Energía 3.01 Manual de usuario y software. ND: Cam(bio)2. CEDECO.

Ordóñez, F., Montoya, G., Mondragón, H., Vásquez, C., Pérez, M., Moreno, S., & CICC. (2011). Economía campesina, soberanía y seguridad alimentarias en Bogotá y la región central del país. Bogotá: Stilo Impresores Ltda. 428 pp.

Sevilla-Guzmán, E., & López, A. (1994). Agroecología y campesinado: reflexiones teóricas sobre las ciencias agrarias ante la crisis ecológica. Agriculturas mediterráneas y mundo campesino: cambios históricos y retos actuales: actas de las Jornadas de Historia Agraria (págs. 69-92). Almería: ND.

A6-6 Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo: estrategias de respuesta de ganaderos familiares en el área protegida Esteros de Farrapos - Uruguay.

Inés Gazzano[1] y Marcel Achkar[2]

1 Departamento de Sistemas Ambientales. Facultad de Agronomía. UdelaR. Avda E. Garzón 780 Montevideo CP 12900– Uruguay, igazzano@fagro.edu.uy 2 Laboratorio Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental de Territorio (LDSGAT)- Facultad de Ciencias. UdelaR. Iguá 4225 casi Mataojo, Montevideo CP 11400, Uruguay. achkar@fcien.edu.uy

Resumen
En el Área Protegida Esteros de Farrapos, los productores ganaderos familiares alternan el pastoreo entre el estero y las tierras altas. La Intensificación agraria y la mayor severidad de inundaciones amenazan la actividad. El riesgo definido como la integración entre amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta, permitió identificar distintas situaciones. El trabajo analiza las variables de amenaza, vulnerabilidad y respuesta. El estudio de caso integra 25 productores, se trabajó con entrevistas semiestructuradas. Las variables construidas con productores fueron agrupadas en indicadores. La información de naturaleza diferente se integró y analizó gráficamente. La falta de acceso a tierras de pastoreo y de organización entre productores constituyen la mayor vulnerabilidad y las estrategias de respuesta que permitieron menores niveles de riesgo se centraron en la organización entre productores, la habilidad individual de manejo dentro y fuera del estero y el cuidado del Estero.
Palabras clave: intensificación agraria; inundaciones; Agroecología; conocimiento local.

Abstract
In the Protected Area Farrapos Esteros, family livestock producers alternating between grazing marsh and uplands. Agricultural intensification and increased severity of flooding threatening activity. The risk defined as the integration of threat, vulnerability and responsiveness, identified different situations. The paper analyzes the variables of threat, vulnerability and response. The case study integrates 25 producers, we worked with semi-structured interviews. The variables constructed producers were grouped into indicators. Information of a different nature integrated and analyzed graphically. Lack of access to grazing land and organization among producers constitute the most vulnerable and response strategies that allowed lower levels of risk focused on the organization among producers, individual handling ability on and off the estuary and care Estero.
Key words: agricultural intensification; floods; Agroecology; local knowledge.

Introducción

En Uruguay durante la última década, el área cultivada crece hasta 1.400.000 hectáreas, la soja orientada a producir *comodities* para exportación representa el 85% de la superficie. La superficie ganadera total es de 10 millones de hectáreas, 65% de la superficie agropecuaria, representando el 56 % del producto agrario nacional. Los ganaderos familiares representan más del 75% de las explotaciones, ocupan 20% de la superficie y poseen 25% del ganado. La estructura es fuertemente concentradora de tierra, con el 56% de las explotaciones (entre 1 y 99 ha) que tienen el 5% de la superficie y el 9% de las explotaciones (superiores a 1000 ha) acumulan más del 60%. El funcionamiento económico hasta el año 2000 no evidenció disminución en el número de productores, a diferencia de lo ocurrido en agricultura y lechería. Ello se explica en parte por la escasa brecha tecnológica entre chicos y grandes, el bajo costo de producción del rubro y que realizaron los gastos en moneda nacional. Según

datos del Censo General Agropecuario de 2011(DIEA, 2012), entre 2000 y 2011 (auge de la soja), disminuye el número de explotaciones en un 22%, donde el 91% ocurre en las explotaciones de menor tamaño (1 a 99 ha), mientras que, las explotaciones de mayor tamaño se consolidan y aumentan su superficie.

Intensificación agraria y ganadería en la cuenca del Área Protegida Esteros de Farrapos
La intensificación agraria transforma la matriz natural – agraria del territorio, reemplaza los pastizales por monocultivos de soja y forestación, desplaza la ganadería extensiva y los sistemas mixtos agrícola – ganaderos que cambian hacia sistemas agrícolas intensivos; y pasan de un modelo de rotación a uno de agricultura continua (Blum et al., 2008). Se consolida una dinámica que expulsa productores, generando consecuencias negativas sociales, económicas y culturales (Arbeletche et al., 2010; Pengue, 2009).

La Cuenca del Área Protegida Esteros de Farrapos (APEF) está en la zona de mayor intensidad de uso del suelo del país (Achkar et al., 2011). En el período 1998-2011, se registra homogeneización, concentración espacial e intensificación de los usos del suelo, junto con la disminución de la superficie de pastizal, aumento de la fragmentación, dispersión de fragmentos del pastizal, disminución del tamaño de fragmentos y ~~a~~lejamiento" de los parches desde el borde del área protegida (Gazzano y Achkar 2014) (Tabla1).

TABLA 1. Transformación del pastizal por el proceso de intensificación en la cuenca del APEF para el período 1998 -2011 en Uruguay.

	Período		
Atributos	**1998**	**2011**	**Resultado**
Disminución superficie del pastizal	12.715 ha	6.056 ha	Se perdió el 52 % del pastizal
Diversidad estructural de la cuenca (índice de Shannon)	1,91	1,33	Disminuye la diversidad en la cuenca
Dispersión de fragmentos (índice de Morán)	0.33	0.23	Se reduce el número de fragmentos de pastizal y disminuye su conexión espacial en un 30%
Tamaño de parches de pastizal desde el borde del área hasta 1.000 m (*)	700 a 2.600 m^2	500 a 1.000 m^2	Menor disponibilidad de forraje próxima al APEF
Tamaño de parches de pastizal a distancias de 2.000 a 10.000 m desde el borde del APEF	6.500 a 7.000 m^2	1.000 a 2.000 m^2	Menos forraje más disperso y más lejos
Índice de Intensificación en cuenca (IIC) (modificado de Pradós 2002)	0,96 (**)	1,33	1,4 (***) Aumenta un 40% la intensificación total de la cuenca

(*) Distancia a la que pueden desplazarse con su rodeo estos productores
(**) Sumatoria Superficie de categoría de intensidad para todos los usos en la cuenca 1998 - 2011
(***) IIC=Uso actual/uso anterior. IIC =1, no hay cambios; <1 se desintensifica; >1 se intensifica.

En la región y en Uruguay se señala un aumento en las precipitaciones de 33% en los últimos 45 años, mayor magnitud y frecuencia de situaciones extremas (inundaciones y sequías) e incremento en los últimos 10 años de la frecuencia de inundaciones (CEPAL, 2010). Debido al Cambio Climático, se registra un incremento del nivel medio del Río de la

Plata, que sumado al aumento de la frecuencia de las ondas de tormenta, provocan mayor vulnerabilidad de zonas costeras en la Cuenca del Plata y aumentan las inundaciones (Re y Menéndez, 2007). En el APEF, la severidad de las inundaciones presenta una tendencia de aumento de la altura media del agua del Río Uruguay. En los últimos ocho años el agua superó el umbral de 3 msnm donde el ganado debe estar fuera del estero en 334 días en un total de 2.914, con una distribución estacional con mayor frecuencia en el siguiente orden, primavera – verano – invierno – otoño (Gazzano, 2014). La actividad ganadera la realizan actualmente 25productores familiares. Un grupo dispone de tierra propia o arrendada (20 a 200 hectáreas) fuera del Estero y la ganadería constituye el ingreso principal. Otro grupo ~~-~~sin tierra", se integra por asalariados rurales o empleados y la ganadería constituye un ingreso complementario. Los productores utilizan 2.140 ha; 1.900 ha con forraje y 240 ha con bosque nativo. La oferta forrajera es abundante y permanente durante todo el año, la escasez relativa se debe fundamentalmente a la ocurrencia de períodos de inundación que impiden el acceso. Las evaluaciones cualitativas permiten inferir que la presión de pastoreo está por debajo de productividad forrajera. La carga animal promedio en los últimos años, es de 0,7 (U.G/ha), similar a la carga promedio en Uruguay (0,75 UG/ha). Los niveles diferenciales de riesgo de la actividad de estos productores, señala que cuatro productores presentan riesgo bajo; dieciocho riesgo medio, y tres riesgo alto.

Metodología

El área de estudio (APEF) está dentro de la cuenca del Río Uruguay en el Departamento de Río Negro - Uruguay comprende un sistema de planicies bajas, humedales y parte del sistema de islas fluviales que se ubican del lado uruguayo entre Puerto Viejo y Nuevo Berlín (coordenadas -58,2 / -32,6 y -58,1 / -33) a 30 km de la capital departamental. Los animales alternan el pastoreo entre el estero y las tierras altas, este manejo constituye un ~~-~~estilo" único en el país, dado que implica regular el pastoreo de los animales en condiciones de rápida inundabilidad. El trabajo se basó en un estudio de caso realizado en 2013 que integró a los 25 productores ganaderos familiares del APEF evaluados con el índice Holístico de riesgo IHR (Barrera et al., 2007). El relevamiento de vulnerabilidad, capacidad de respuesta y amenaza se realizó mediante entrevistas semiestructuradas; para ello previamente se construyó una amplia gama de preguntas guía (135 preguntas, organizadas según 3 categorías: 60 para vulnerabilidad; 60 para respuesta y 15 para amenaza) generada mediante entrevista a actores clave, productores, técnicos y revisión bibliográfica. Cada respuesta fue valorada por los productores según su importancia. A Partir de los resultados de las encuestas se construyen matrices de datos, para la selección de las preguntas más relevantes y la construcción de indicadores, se realizó análisis factorial para amenaza, vulnerabilidad y respuesta. Se obtuvieron para amenaza, 3 indicadores, para vulnerabilidad 6 indicadores y para respuesta 5 indicadores: posteriormente se analizó la consistencia conceptual y robustez de cada indicador. A partir de esta construcción, se calcula para cada productor el valor de cada indicador y se suman las respuestas del productor, en una escala 0-100, y se analiza la información en forma gráfica. (Gazzano et al., 2014).

Resultados y discusión

Los indicadores de *amenaza* para el desarrollo de la actividad ganadera, fueron: i) disminución de tierra de pastoreo (integra las variables: oportunidad económico – social que da la intensificación agrícola unido a una mayor degradación ecológica ii) Impacto negativo socioeconómico y ecológico de la cuenca (integra: desigualdad social, degradación de suelos, e intensificación creciente pero que no afecta el funcionamiento del estero, iii) inseguridad para realizar la actividad ganadera (integra: inestabilidad productiva en aumento

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

por cambios en el entorno y más inundaciones, unido a considerar que la ganadería no afecta negativamente el estero).

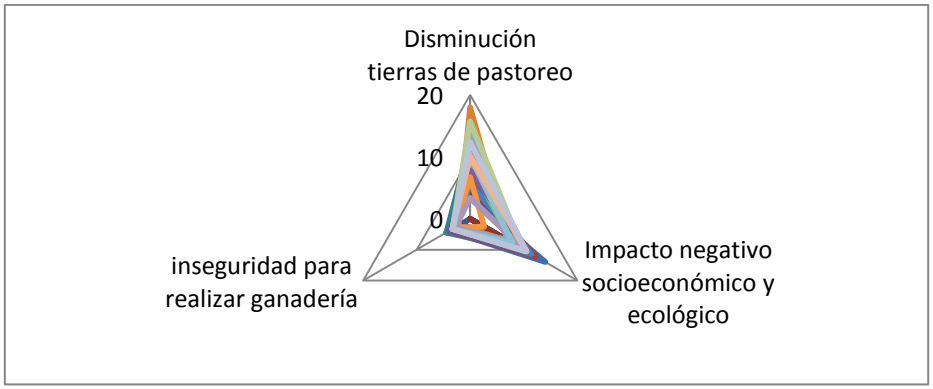
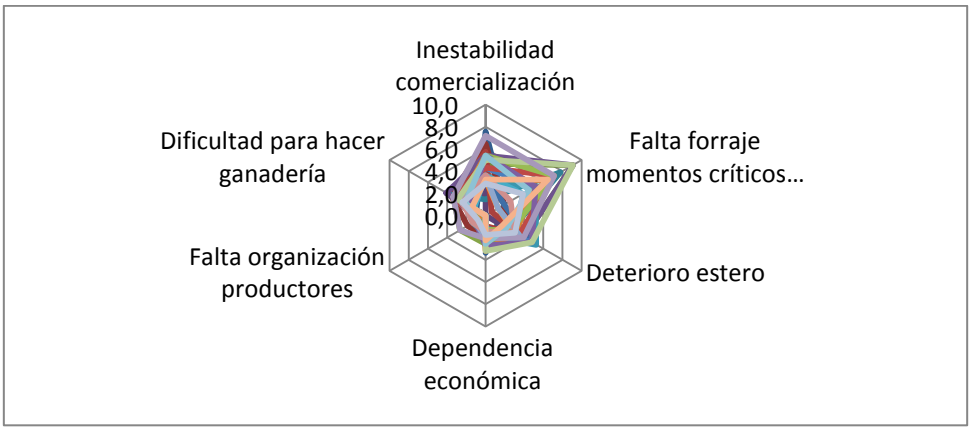


FIGURA 1. Indicadores de amenaza para los ganaderos familiares del APEF en 2013.

La amenaza permitió detectar que la disminución de tierras de pastoreo es un rasgo central para todos los productores, más allá de que dispongan de tierras o no, dado que en condiciones de inundabilidad todos deben retirar los animales y en segundo lugar los impactos económicos que provocan una mayor exclusión (posibilidad económica de acceder a tierra o compra de forraje, o ~~a~~cceso a tierras marginales (más degradadas o inundables), todo lo que impacta negativamente a estos productores. (Figura 1).

La *vulnerabilidad*, es entendida como susceptibilidad o predisposición intrínseca a ser afectado, por condiciones que favorecen que haya daño (Cardona, 1993); fue definida para estos productores mediante variables que se agrupan en indicadores: i)Inestabilidad comercialización; ii)Falta de forraje en momentos críticos y de apoyo estatal; iii) Deterioro del estero; iv) Dependencia económica de la actividad ganadera; v) Falta de organización entre productores y vi) Dificultad para hacer ganadería. Los resultados de la evaluación (Figura 2), muestran alta incidencia de la falta de forraje en momentos de inundación en ausencia de respaldo estatal para acceso a tierras, fardos o soluciones en momentos críticos que se relaciona a su vez con la ~~p~~presión" que se genera cuando se ven forzados a vender animales en condiciones desfavorables. Estas situaciones confieren vulnerabilidad al conjunto de productores y se relacionan también con la falta de organización entre ellos lo que aumenta la dificultad para realizar la actividad y que, como es una fuente de ingreso fundamental, los vuelve aún más vulnerables.



MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 2. Indicadores de vulnerabilidad para los ganaderos familiares del APEF en 2013.

En general, el riesgo se analiza como la combinación entre amenaza y vulnerabilidad, pero la vulnerabilidad puede ser reducida según la ~~c~~apacidad de respuesta" de los agricultores, entendiendo ésta como los atributos de los sistemas, las estrategias y manejos que usan para reducir los riesgos de eventos climáticos, (Altieri y Nicholls, 2013), o eventos de naturaleza antrópica (Cardona, 1993), como el caso de la intensificación agraria. Esta capacidad les permite reducir el riesgo y construir resiliencia ambiental, depende del contexto socio-cultural y determina la capacidad de reaccionar, movilizarse y adaptarse a los cambios; acordes a sus límites biofísicos e identidad cultural, que, junto con la capacidad de la comunidad de construir colectivamente, adaptabilidad a los cambios y ~~t~~ransformabilidad", determina la capacidad de crear nuevos sistemas en condiciones ambientales (socio económicas, políticas, biofísicas) críticas (Altieri y Nicholls, 2013).

Las *respuestas* reúnen estrategias que quedaron representadas en los siguientes indicadores i) Acción colectiva para uso y conservación del estero; ii) Habilidad individual de manejo en inundación; iii) Buen forraje y cuidado del estero; iv) Agruparse para organizar manejo del estero y v) Regular el uso del estero y del área protegida. Los resultados (Figura 3) muestran que la organización entre productores para enfrentar el problema, vinculado a las habilidades individuales de manejo tanto dentro del estero como en la búsqueda de soluciones fuera, son los ejes centrales junto con el cuidado del estero, lo que permite a algunos productores disminuir su riesgo, incluso logrando algunos apoyos estatales.

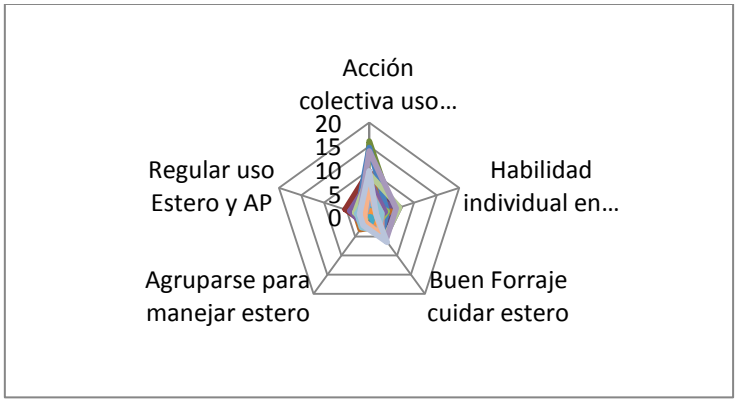


FIGURA 3. Indicadores de respuesta para los ganaderos familiares del APEF en 2013.

Conclusiones

El análisis de la vulnerabilidad y estrategias de respuesta de los productores ganaderos en el APEF en las actuales condiciones de inundabilidad e intensificación agraria en Uruguay permitió identificar estrategias para enfrentar la amenaza y disminuir el riesgo. El conocimiento local (productivo-conservacionista) de algunos productores contribuye a mantener una actividad productiva tradicional en el estero.

Bibliografía

Achkar, M., Domínguez, A., Díaz, I. y F. Pesce., F. 2011. La intensificación del uso agrícola del suelo en el litoral oeste del Uruguay en la última década. PAMPA, 1(7_sup), 143-157.

Altieri, M. A., y C. Nicholls., 2013. Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. Agroecología 7 (2): 65-83.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Arbeletche, P., O. Ernst, and E. Hoffman. 2010. La agricultura en Uruguay y suEvolución. In Intensificación agrícola oportunidades y amenazas para un paísproductivo y natural, eds. G. Préchac, 13–28. Montevideo: CSIC.

Blum, A., Narbondo, I., & Oyhantcabal., G. 2008. ¿Dónde nos lleva el camino de la soja? Sojización a la uruguaya: principales impactos socioambientales, Uruguay, RAP–AL 42 p.

Barrera, C; JF., Herrera, J.F; J. y J. Gómez.,J., 2007. Riesgo-vulnerabilidad hacia la broca del café bajo un enfoque de manejo holístico. en La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques (Barrera JF, García A, Domínguez V, Luna C., (eds.). México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur, 131-141.

Cardona, O. D. 1993. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. In Losdesastres no son naturales, ed. A. Maskrey, 51–74. Red de Estudios Sociales enPrevención de Desastres en América Latina. http://www.desenredando.org

CEPAL – 2010. Estudio nacional de economía del cambio climático-Uruguay: Informe final; en Estudio regional de economía de cambio climático- Sudamérica. Montevideo. 143p.

DIEA, 2012. Censo General Agropecuario 2011. Montevideo, MGAP. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,149,O,S,0,MNU;E;2;16;10;12

Gazzano, I 2014. Viabilidad de la ganadería familiar en áreas protegidas de humedales, en un contexto sinérgico de intensificación agraria e inundaciones: parque nacional esteros de Farrapos - Uruguay. En http://www.uco.es/estudios/idep/doctorado/tesis-en-exposicion-publica. Cap 2, apartado 2.2.8.

Gazzano, I y M. Achkar., 2014. Transformación territorial: análisis del proceso de intensificación agraria en la cuenca del área protegida Esteros de Farrapos, Uruguay. *REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA.* 9(2)

Gazzano, I., Altieri, M. A., Achkar, M., y J. Burgueño., 2015. Holistic Risk Index: A Case Study of Cattle Producers in the Protected Area of Farrapos Estuaries—Uruguay. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, *39*(2), 209-223.

Pengue, W. 2009. Cuestiones económico-ambientales de las transformaciones agrícolas en las Pampas. Problemas del desarrollo *Revista Latinoamericana de Economía*, N°157. V 40:138-161.

Re, M., y A. Menéndez. 2007. Impacto del Cambio Climático en las Costas del Río de la Plata. *Revista Internacional de Desastres Naturales*, *7*(1).

A6-34 Incentivos gubernamentales para la conservación *in situ* de maíz criollo, contribuciones para una agricultura sustentable.

[1]Villanueva Díaz Paola, [2]Chávez Mejía Ma. Cristina, [3]Arteaga Reyes Tizbe Teresa, [4]Herrera Tapia Francisco.

Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR),
Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex).
[1]blesspao@gmail.com, [2]cchavezm@uaemex.mx
[3]tizbe@hotmail.com, [4]fherrerat@uaemex.mx

Resumen
México es uno de los centros de origen y diversidad genética del maíz, éste a su vez; es la base de alimentación para los mexicanos, por lo tanto tiene un régimen de protección especial. Con la publicación de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en 2005, la política nacional se ve encaminada a establecer las bases para la restricción de actividades agrícolas de cultivos de maíz genéticamente modificados, a partir de esta publicación se gestan programas de los cuales el Programa de Conservación de Maíz Criollo puesto en marcha en 2009, tiene como fin evitar la contaminación de material genético nativo al promover prácticas tradicionales con incentivos económicos y asistencia técnica a los agricultores y agricultoras pertenecientes a un Área Natural Protegida, cuya práctica agrícola se encamine hacia prácticas agroecológicas. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la contribución del programa desde una perspectiva agroecológica, se entrevistaron agricultoras y agricultores con y sin beneficio del programa donde los aspectos claves a considerar están el uso de insumos químicos y la organización social, los resultados arrojan que el grupo de beneficiados optan por la exclusión de insumos químicos y mantienen una organización social fuerte a diferencia del grupo sin beneficios. La organización social juega un papel primordial para la conservación *in situ* del maíz criollo, sin embargo, cuando los intereses giran alrededor de un incentivo, se distorsiona el objeto por el cual se busca una agricultura sustentable.
Palabras-clave: programa de conservación; organización social; prácticas agroecológicas.

Abstract
Mexico is one of the centers of origin and genetic diversity of maize, this species is the basis for Mexican feeding therefore has a special protection regime. With the publication of the Law on Biosafety of Genetically Modified Organisms in 2005, the national policy is aimed at establishing the basis for restriction of farming modified genetically maize, from this publication programs were conceived, of which the Conservation of Creole Maize Program that is launched in 2009, aims to prevent contamination of native genetic material to promote traditional practices and adopt agroecological practices, with financial incentives and technical assistance to farmers belonging to a Protected Natural Area. This study aimed to analyze the contribution of the program from an agroecological perspective, was farmers interviewed with and without benefit of the program, where key aspects to consider were the use of chemical inputs and social organization, the results show that the group of beneficiaries chose for the exclusion of chemical inputs and showed a strong social organization unlike the group without benefits. The social organization plays a role key for the *in situ* conservation native maize, however, when the interests revolve around an incentive, the purpose of a sustainable agriculture is distorted.
Keywords: conservation program; social organization; agroecological practices.

Introducción

La persistencia de los sistemas agrícolas tradicionales ha propiciado el cultivo de germoplasma nativo (Boege, 2009), es así que para el caso del maíz, la diversidad es la parte fundamental de la riqueza del material genético. La inminente llegada de organismos genéticamente modificados (OGM) al agro mexicano ha puesto en peligro la conservación de ésta diversidad genética del maíz, que al diseminarse a campo abierto propicia la erosión del maíz nativo y criollo, esto representa una amenaza latente para las comunidades campesinas e indígenas que han permitido la conservación *in situ* del maíz y que dependen de este cultivo para su alimentación (Barrera, 2006).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), es uno de los acuerdos más importantes a nivel internacional sobre la conservación de la biodiversidad, su acceso y propiedad intelectual relacionada a los saberes locales donde los objetivos principales mencionados en su artículo primero son la conservación de la diversidad biológica, el uso sustentable, justo y equitativo de los recursos genéticos. Ante el compromiso que tiene México de impulsar a los pueblos campesinos indígenas como sujetos sociales clave para la preservación del maíz; en 2005 se expide la Ley de Organismos Genéticamente Modificados en donde se establece un régimen de protección especial para el maíz y mecanismos con miras a la preservación de variedades nativas (DOF, 2005), y que en su reforma, el artículo 70, establece que la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) deberán promover la conservación *in situ* de razas y variedades de maíces criollos y sus parientes silvestres a través de programas de subsidios sin que ello implique la autorización del cambio de uso de suelo de forestal a agrícola (DOF, 2009).

Dado lo anterior y a fin de propiciar los mecanismos de conservación del maíz criollo, surge como programa piloto en 2009 el Programa de Conservación de Maíz Criollo, designado a la SEMARNAT por conducto de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ejerciéndose como subsidio federal por lo que su ejercicio y control debe cumplir con la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.El objetivo general es “promover la conservación y recuperación de razas y variedades de maíz criollo y sus parientes silvestres en sus entornos naturales, empleando diferentes sistemas de cultivo a las regiones y costumbres” (CONANP, 2015).

La conservación *in situ* que promueve el PROMAC consiste en el pago en efectivo por mantener las prácticas en las labores de manejo de cultivo de manera tradicional tales como la estabilización de la milpa, introducción de prácticas agroecológicas, uso de abonos orgánicos, rotación de cultivos, control biológico, diversificación, sistemas agroforestales, así como labores precosecha y cosecha. Las prácticas agroecológicas tienen su base teórica en la agroecología misma que valoriza el conocimiento local empírico de los agricultores, compartiendo este conocimiento y su aplicación al objetivo común de sostenibilidad el cual es la capacidad que tiene un sistema de renovarse por sí mismo o que su renovación no está en riesgo (Gliessman, 2002). Por ello la importancia de analizar los aportes que el PROMAC ha hecho para impulsar prácticas agroecológicas y si estas a su vez están propiciando una agricultura sustentable.

Metodologia

Para el presente estudio se tomó en cuenta el Ejido de San Idelfonso, el cual es considerado un núcleo de familias campesinas surgidos de la repartición de la tierra y sus recursos; se ubica en el municipio de Villa de Allende, en el Estado de México, al contar con población indígena mazahua y pertenecer al Área de Protección de Recursos Naturales, Zona

Protectora Forestal de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec; siendo beneficiado en 2009 y 2010. Por lo tanto se considera entrevistar a los agricultores que resultaron beneficiados en ambos años dando un total de 30 agricultores y agricultoras, por lo tanto, se tomó el mismo tamaño de muestra para los que no percibieron beneficio.

Se aplicaron 60 entrevistas semiestructuradas contemplando las actividades que desarrollan en el ciclo agrícola que comprende de abril a diciembre. Se empleó la observación directa participativa, muestreo de suelo zig-zag, muestreando parcelas de forma aleatoria de los 60 agricultores y agricultoras entrevistados para determinar la materia orgánica en el suelo, posteriormente se analizó la información con base en la perspectiva agroecológica, la cual provee el conocimiento y metodología necesarios para desarrollar una agricultura ambientalmente adecuada, productiva y económicamente viable (Gliessman, 2002), asimismo que la soberanía alimentaria, energética y tecnológica, así como la resiliencia sean impulsadas en las comunidades rurales (Altieri y Toledo, 2011).

Resultados y discusiones

Con base en la información obtenida en campo y la aplicación de las entrevistas, se generaron indicadores que muestran el grado de sustentabilidad de ambos sistemas, con y sin apoyo del PROMAC. En la figura 1 se muestra para el caso de los agricultores y agricultoras que tuvieron beneficio del PROMAC mayor grado de participación de la mujer, mayor grado de organización social y participación comunitaria, éste apoyo permitió acceder a conocimientos agroecológicos a través de las capacitaciones técnicas que en dos años consecutivos tuvieron, y con base en Altieri y Toledo (2011), es de vital importancia la participación directa de los agricultores en los procesos de difusión, donde campesinos e investigadores o extensionistas pueden facilitar el proceso al cambio agroecológico. Las capacitaciones que obtuvieron se refieren a la elaboración de abonos verdes, compostas principalmente.

No obstante, los indicadores de materia orgánica en suelos, rendimientos y diversidad de cultivos para el caso de los beneficiarios del PROMAC no muestran un grado mayor de sustentabilidad a diferencia de los que no lo obtuvieron, debido a que posterior al apoyo recibido, los agricultores y agricultoras no siguieron aplicando las técnicas agroecológicas aprendidas, tales como el control de plagas con bioinsecticidas, sustitución de insumos químicos por abonos verdes. Los beneficiados expresan que en su momento funcionaron las técnicas agroecológicas, pero al no tener motivación por parte de agentes externos, regresan a ciertas prácticas convencionales aprendidas por técnicos ajenos al PROMAC.

En el Ejido de San Idelfonso se requiere una renovación del sistema agrícola, debido a que han adoptado técnicas convencionales que están arraigadas por agentes externos previos al PROMAC, los incentivos de $1,400 pesos anuales por hectárea que otorga el PROMAC no lo consideran suficiente para un mejoramiento de sus parcelas. Los agricultores y agricultoras expresan que cualquier apoyo que llegue a ellos es “bueno” y debe ser tomado, sin embargo, se tiende a la dependencia de mínimos apoyos, que para el caso del PROMAC, los técnicos que aplican el programa mencionan que sólo es eso, una motivación económica para que los agricultores y agricultoras cultiven maíz criollo siendo amigables con el entorno natural, al no aclararlo, los agricultores y agricultoras realizan dichas prácticas cuando obtienen el beneficio pero cuando no lo obtienen regresan a ciertas prácticas que deterioran el suelo, tales como el uso de herbicidas y ciertos fertilizantes químicos. Para el caso de los no beneficiados se muestra ligeramente la mínima dependencia de apoyos externos y a su vez de insumos químicos, debido a que al no tener

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

apoyo se ven en la necesidad de aplicar prácticas agrícolas tradicionales aprendidas de pequeños considerando que en promedio la edad de los entrevistados es de 50 años.

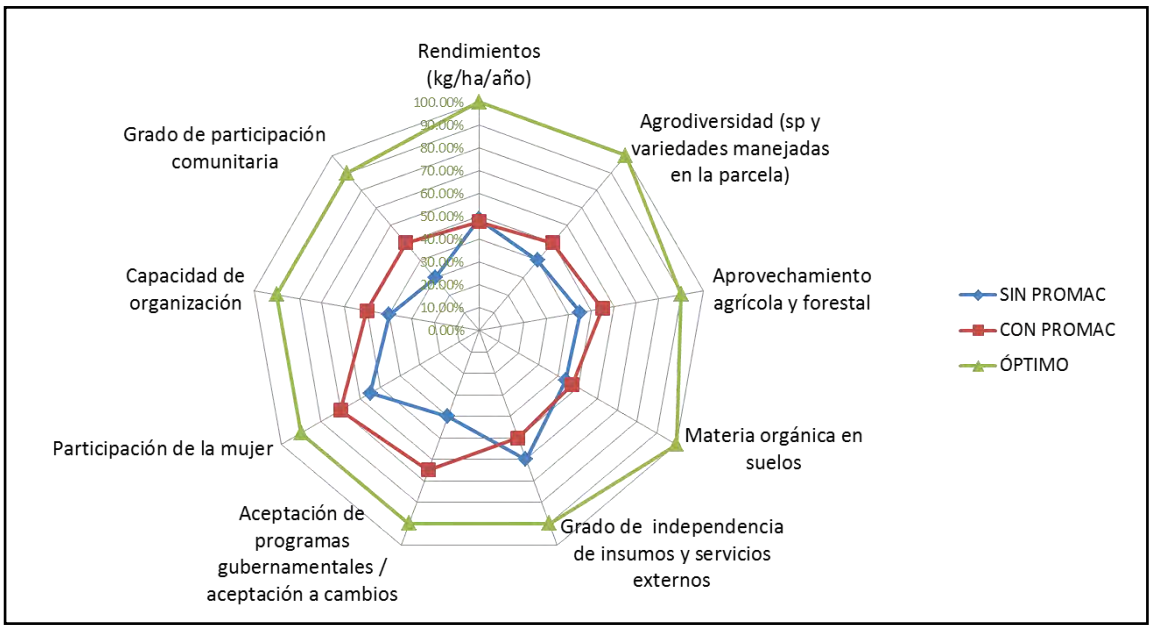


FIGURA 1. Gráfico de los principales indicadores que propician una agricultura sustentable en sistemas agrícolas de maíz criollo con y sin apoyo PROMAC, en el Ejido de San Idelfonso.

Conclusiones

Se tienen deficiencias del PROMAC, disminución del presupuesto año tras año, reduciendo la población objetivo únicamente para aquellos que cultiven razas de maíz en alto riesgo, considerando que en un principio (2009-2010) se beneficiaba a todo aquel que sembrara maíz criollo aun sin riesgo. La validación de las razas no se está manejando de una manera adecuada, sólo se tiene la identificación de las razas. En un principio se establece como subsidio sin embargo en su aplicación sólo se considera como incentivo. Se tiende a beneficiar a los mismos agricultores y agricultoras en otras regiones ajenas al Ejido de San Idelfonso debido a que la información de la convocatoria no llega a todos sino a los más cercanos o a los que conocen el movimiento administrativo del mismo.

Se tiene un ligero aumento de grado hacia una agricultura sustentable para el caso de las parcelas de agricultores y agricultoras con beneficios del PROMAC, sin embargo, es necesario se tenga continuidad en el Ejido de San Idelfonso para propiciar el uso de prácticas agroecológicas, por ello la participación constante de los agricultores y agricultoras es de importancia para el cambio epistémico, al implementar sus conocimientos tradicionales en adición a los conocimientos agroecológicos, que propicie el desarrollo rural y se encamine hacia la soberanía alimentaria, técnica y energética.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Altieri M, VM Toledo (2011) The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignity and empowering peasants. The Journal of Peasant Studies Vol. 38, No. 3, July 2011, 587–612.

Barrera BN, M Astier, Q Orozco & E Boege (2006) Saberes locales y defensa de la agrobiodiversidad: maíces nativos *vs*. maíces transgénicos en México, *CIP-Ecosocial, Madrid, España.*

Boege E (2009) Centros de Origen, pueblos indígenas y diversificación del maíz. Ciencias *92-93*, Instituto Nacional de Antropología e Historia Veracruz, México.

CONANP (2015) Lineamientos internos para el otorgamiento de apoyos del Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC), Ejercicio fiscal 2015 disponible en: http//:www.semarnat.gob.mx

DOF (2005) Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en Diario Oficial de la Federación disponible en: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1125/1/ley_de_bioseguridad_de_organismos_geneticamente_modificados__18-03-2005.pdf

Gliessman SR (2002) Agroecología, Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. LITOCAT, Turrialba, Costa Rica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-35 Feira Agroecológica de Laranjeiras do Sul: uma experiência de comercialização direta de produtos diversificados na Cantuquiriguaçu, PR.

Canosa, Gabriela Arruda[1]; Conceição, Cristiano Almeida da[2]; Schreiner, Camila Traesel[3]

[1]Bióloga, mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, gabycanosa@hotmail.com ; [2]Cientista Social e Geógrafo, mestrando em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, almeidakiko@yahoo.com.br ; [3]Engenheira Florestal, mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, camila.schreiner@hotmail.com .

Resumo

A feira agroecológica de Laranjeiras do Sul, criada no ano de 2009, é um importante espaço de comercialização direta de produtos de agricultores no município. O trabalho aqui apresentado, buscou trazer um estudo de caso e descrever a dinâmica desta feira, apresentando as experiências e análises a partir do ponto de vista dos que a constroem. Para a coleta de informações foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com informantes chave, sendo um agricultor e uma agricultora feirantes inseridos da Rede Ecovida de Agroecologia. Os agricultores, organizados na Rede Ecovida de Agroecologia, iniciaram a feira agroecológica a partir da necessidade de um espaço diferenciado de comercialização de seus produtos orgânicos. Atualmente, para os agricultores participantes da feira, esta representa muito mais do que um espaço de geração de renda, mas um espaço de articulação e diálogo com o público urbano.

Palavras chaves: venda direta; produtos agroecológicos; sistema agroalimentar local; cadeia curta de abastecimento; assentamento.

Abstract

The Agroecological Fair Laranjeiras do Sul, created in 2009, has established itself as a proposal for direct commercialization of farmers in the municipality. The work presented here, was to describe the dynamics of this fair, presenting the experiences and analysis from the point of view that the fairgrounds. To collect information, semi-structured interviews were conducted with key informants, being two farmers fairground entered Rede Ecovida. The family farming, organized in the Rede Ecovida de Agroecologia, started the Agroecological Fair from the need for a different space of commercialization their organic products. Currently, for farmers participating in the fair, this is much more than a space for income generation, establishing there a space for articulation and dialogue with the urban public.

Keywords: direct commercialization; organic products; located food system; short supply chain,settlement..

Introdução

A feira livre é considerada uma das formas mais antigas de comercialização, sendo um mecanismo de oferta de alimentos para a população local (Pirene, 1936 apud Pinto *et al*, 2013; Vieira, 2004). A industrialização concentrou a população nas cidades intensificando o distanciamento entre cidade e campo, a população e o processo produtivo alimentar, e entre consumidores e produtores, com um modelo de produção-distribuição-consumo baseado em circuitos longos (Petersen, 2013; Darolt, 2013). Esse processo aumentou a competitividade entre produtores agrícolas, com conseqüências negativas para os pequenos agricultores

(Darolt, 2013). Atualmente, movimentos contrários se estabelecem para consolidar novos valores e princípios, materializados em novas formas de produção e distribuição justas, solidárias e com respeito ao ambiente (Perez-Cassarino, 2012).

Na região sul do Brasil, a Rede Ecovida de Agroecologia apresenta-se como um movimento que busca uma alternativa ao sistema agroalimentar dominante. Articula agricultores familiares, consumidores, técnicos, pequenas agroindústrias, comerciantes ecológicos e pessoas comprometidas com o desenvolvimento da agroecologia. Em toda sua área de atuação, há mais de 100 feiras livres ecológicas e outras formas de comercialização (ECOVIDA, 2014), destacando a Agroecologia como forma de reconectar produtores e consumidores e impulsionando o desenvolvimento local (Darolt, 2013; Wuerges & Simom, 2007).

A Feira Agroecológica de Laranjeiras do Sul (PR) é fruto da articulação entre agricultores familiares do Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida, do Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia (CEAGRO) e da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). O presente trabalho objetiva fazer um estudo de caso da Feira Agroecológica de Laranjeiras do Sul e descrevê-la, discutindo também o que representa para as famílias envolvidas e para o município.

Metodologia

A feira em estudo está situada no município de Laranjeiras do Sul, região Centro Sul do Paraná, no território da Cantuquiriguaçu. Para a realização desse trabalho foram utilizadas duas metodologias de observação: a) assistemática, em que os pesquisadores estabeleceram contato com os feirantes desde abril de 2014 como consumidores; e b) sistemática, onde foi utilizado um questionário semi-estruturado.

As entrevistas aconteceram em agosto de 2014 e tiveram o intuito de retratar a dinâmica da feira e a motivação e relação com a reprodução da Agroecologia no município e na Rede Ecovida. Foram dois blocos de questões: i) relação dos agricultores com a Agroecologia; e ii) dinâmica atual da feira e seu histórico. Foram entrevistados como informantes qualificados, sendo uma agricultora do acampamento Recanto da Natureza e um agricultor do assentamento 8 de Junho, grupos participantes da feira, ambos situados em Laranjeiras do Sul.

Resultados e discussões

São feirantes da Feira Agroecológica de Laranjeiras do Sul seis famílias do assentamento 8 de Junho, a Cooperativa Agroindustrial 8 de Junho - Cooperjunho (com 43 famílias cooperadas), oito famílias do acampamento Recanto da Natureza, e o Grupo da Juventude do Recanto da Natureza. O Grupo da Juventude tem uma área produtiva no acampamento onde eles definem e se responsabilizam sobre a produção, gerando renda própria e estimulando sua autonomia. Nota-se que a organização em grupo dos feirantes é um dos fatores de sucesso e de sustentação da feira. A feira agroecológica acontece desde 2012, na Praça José Nogueira do Amaral, todas as quintas-feiras na parte da tarde, das 16 às 19 horas.

As feiras em municípios pequenos são importantes para a dinâmica local, pois os recursos são colocados em circulação na aquisição de mercadorias (Pinto *et al.*, 2013). Essa questão é evidenciada no caso da feira em estudo pela fidelidade dos aproximadamente 100 consumidores semanais e pela grande diversidade de produtos ofertados, tanto *in natura*

quanto processados, sendo hortifruti, laticínios, panifíceos, ovos, grãos, compotas e doces. Em 2014, foram incluídos produtos processados vindos de outros municípios pelo Circuito de Circulação de Alimentos da Rede Ecovida. No período entre abril e setembro de 2014 foram contabilizados 76 produtos, considerando que alguns são sazonais (Tabela 1).

TABELA 1. Lista dos produtos ofertados na Feira Agroecológica de Laranjeiras do Sul (PR), pelas famílias feirantes do assentamento 8 de junho e do acampamento Recanto da Natureza, e pelo Circuito da Rede Ecovida, entre os meses de abril e setembro de 2014.

Produtos	Oito de Junho	Recanto da natureza	Circuito Rede Ecovida	Produtos	Oito de Junho	Recanto da natureza	Circuito Rede Ecovida	Produtos	Oito de Junho	Recanto da natureza	Circuito Rede Ecovida
Hortifruti				**Hortifruti**				**Produtos de origem animal**			
Abóbora	x	x		Milho verde*	x	x		Queijo colonial	x	x	
Abobrinha*	x	x		Morango*		x		Requeijão	x		
Açafrão	x			Mostarda	x			Salame		x	
Alface (variedades)	x	x		Pepino*	x	x		**Panifíceos**			
Alho poró	x			Radish	x	x		Biscoito de pinhão			x
Alho*	x			Repolho	x	x		Bolachas (diversas)	x		
Almeirão	x	x		Rúcula	x	x		Bolos (diversos)	x		
Ameixinha	x			Tomate*		x		Cuca	x		
Amorinha*	x			Xuxu	x	x		Pão (diversos)	x		
Banana	x			**Grãos e Farinhas**				**Bebidas**			
Batata doce	x	x		Açucar mascavo			x	Cachaça			x
Batata inglesa	x	x		Amendoim		x		Polpa de frutas			x
Beterraba		x		Arroz (diversos)	x		x	Suco concentrado	x		
Brocolis*	x	x		Café (solúvel)			x	**Consumo imediato**			
Cebolinha e Salsinha	x	x		Farinhas			x	Bolinho salgado	x		
Cenoura	x	x		Feijão (diversos)	x	x		Pastel	x		
Couve	x	x		Fubá			x	Sonho	x		
Fisális	x			Granola			x	**Doces, compotas e conservas**			
Flores e ervas p/ chá	x	x		Multigrain			x	Conservas de legumes	x		
Inhame	x	x		Pipoca (diversas)	x	x		Doce de abóbora	x	x	
Jerivá*				**Produtos de origem animal**				Doce de amendoin		x	
Laranja de umbigo*	x	x		Frango caipira	x	x		Doce de leite	x		
Laranja pêra*	x	x		Iogurte	x			Géleias	x	x	
Laranjinha Kinkan	x			Leite	x	x		Melado			
Lima*	x	x		Manteiga	x			**Óleos**			
Limão	x	x		Mel	x	x		Azeite de oliva			x
Mandioca	x	x		Nata	x	x		Óleo de linhaça			x
Manjericão	x	x		Ovos	x	x		***Total de produtos: 76***			

A grande diversidade de produtos demonstra a produtividade dos agroecossistemas de base Agroecológica dos grupos feirantes. Os agricultores contam que atualmente não têm dificuldades com a produção, e afirmam que o processo produtivo se dá de forma autoregulada pelo ambiente equilibrado. O agricultor do assentamento 8 de Junho trabalha no modelo de produção Agroecológico há 12 anos. Apesar de dificuldades nos três primeiros anos, conseguiram modificar o modo de produção sem período de transição, com principal motivação a saúde familiar. A família da agricultora do acampamento Recanto da Natureza trabalha com base na Agroecologia desde 2006, com transição de cinco anos, e sendo fatores motivadores o endividamento, a saúde e a alimentação. Ela diz que o primeiro contato com a Agroecologia foi a partir do Movimento Sem Terra (MST) e nas jornadas de Agroecologia.

A organização das finanças foi um desafio superado com o trabalho coletivo. As famílias feirantes do Recanto da Natureza avançaram com a formação de um núcleo que se reúne mensalmente, onde é feita a prestação de contas e o encaminhamento das escalas

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

mensais. É determinada uma pessoa responsável por ser feirante e uma por ser motorista e o restante do grupo participa voluntariamente. Para os feirantes do 8 de junho, a organização ocorre de forma diferente. A Cooperjunho leva panifícios, laticínios e outros produtos processados e as famílias, que devem ter pelo menos um representante feirante, levam produção individual de hortifruti. Cada feirante tem função determinada: dois ficam no caixa, dois na parte de lanches de consumo imediato e os outros ficam na banca de produtos. Assim, os consumidores sabem à quem recorrer para cada função.

A motivação dos agricultores na realização da feira não é unicamente econômica. Corresponde a aproximadamente 20% da renda mensal de algumas famílias. Além da feira, as famílias do 8 de Junho também entregam produtos para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o qual corresponde à maior parte da renda, e para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Também comercializam panifíceos na cantina de uma escola particular de Laranjeiras do Sul, na cantina da UFFS e na sede da Cooperjunho. As famílias do Recanto da Natureza também enviam produtos no mercado institucional (PAA), mas a produção de leite é a principal fonte de renda, com vendas no mercado convencional, apesar de ser produzido de forma agroecológica. Destaca-se a produção para o auto-consumo como renda não-monetária. Se considerada, supera a renda obtida com as vendas.

Os agricultores prezam pelo acesso da população à alimentos de qualidade e visam contribuir com a Segurança Alimentar da população, não concordando com a diferença do consumo entre quem tem maior e menor poder aquisitivo. Praticam preços justos e acessíveis, sendo muitos produtos com preços equivalentes ou mais baratos do que nos supermercados. Isso fica reforçado na fala do agricultor do assentamento 8 de junho: “o que eu quero para mim e para minha família, eu quero para os outros também”.

Cabe destacar a importância dessa Feira como um espaço de interação entre agricultores e consumidores, e como um meio de articulação entre as famílias com produção ecológica no município. A comercialização de lanches de consumo imediato e o fornecimento gratuito de sucos aos consumidores contribui para um espaço de socialização. Além disso, na praça central ocorrem diversas atividades de lazer, com quadras e academia ao ar livre, além de aulas de música de diferentes instrumentos musicais. Assim, a feira apresenta-se como um espaço educativo, de sociabilidade, informação, encontro, formação e construção de conhecimentos.

FIGURA 1. Imagens da Feira Agroecológica de Laranjeiras do Sul. A - Banca da Coperjunho (fonte: acervo de divulgação da Coperjunho); B - Banca do Grupo Recanto da Natureza (fonte: foto tirada pelos autores).

Conclusões

A feira agroecológica de Laranjeiras do Sul é uma alternativa de comercialização de produtos orgânicos de famílias agricultoras do município, contribuindo em aspectos sociais, econômicos e ambientais. Contribui para a conformação de um sistema agroalimentar local, sendo um espaço que valoriza as potencialidades dos produtos da região, com alimentos saudáveis e livres de agrotóxicos com preços acessíveis à população. É um espaço de sociabilidade e lazer, com estabelecimento de relações de confiança entre consumidor e produtor. A organização dos feirantes em grupos, com tomadas de decisões coletivas, é um fator que favorece a sustentação e o sucesso da feira semanalmente. Os produtos comercializados são uma importante fonte de renda para os feirantes, e a diversidade de produtos reflete a produtividade dos agroecossistemas de base Agroecológica. Representa um rompimento com o sistema agroalimentar hegemônico e, associada à Rede Ecovida de Agroecologia, é capaz de conectar produtores e consumidores locais e contribuir para o desenvolvimento rural sustentável da região.

Agradecimentos

Aos agricultores e agricultoras agroecológicos do assentamento 8 de junho e do acampamento Recanto da Natureza, pelo empenho na produção de alimentos saudáveis, pela sua luta diária por soberania e segurança alimentar da população e pela disponibilidade de tempo em contribuir com este trabalho, nosso muito obrigado.

Referencias bibliográficas

Darolt MR (2013) Circuitos curtos de comercialização de alimentos ecológicos: reconectando produtores e consumidores. p. 139-170. In: Niederle, P. A. *et al.* (orgs.). Agroecologia: Práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairóz,

ECOVIDA, (2014) Rede de Agroecologia. A rede. Disponível em: <http://www.ecovida.org.br/a-rede/> Acesso em: set 2014.

Perez -Cassarino J (2012). A construção social de mecanismos alternativos de mercado no âmbito da Rede Ecovida de Agroecologia. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

Petersen P (2013) Agroecologia e a superação do paradigma da modernização. p. 69-103. In: Niederle, P. A. *et al.* (orgs.). Agroecologia: Práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairóz, 2013.

Pinto VP de S. *et al.* (2013) Os aspectos peculiares que caracterizam a feira livre da cidade de Corumbá-MS. Congresso Internacional de Administração. *In:* Anais do Congresso Internacional de Administração, 2013.

Viera R. (2004) Dinâmicas da feira livre do município de Taperoá. João Pessoa, 2004. (Trabalho de conclusão do Curso de Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

Wuerges Ew & Aa Simom (2007) A. Feiras-Livres como uma forma de popularizar a produção e o consumo de hortifrutigranjeiros produzidos com base na Agroecologia. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2,

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A5-58 Zonas de Reserva Campesina: propuesta productiva agroecológica en Colombia.

Guataqui[1], C.A. y S.J. Diaz[2]

[1]Universidad Nacional de Colombia, Colectivo de Integración Rural, Coordinadora Estudiantil de Asuntos Rurales Bogotá, Colombia, caguataquic@unal.edu.co ; [2] Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, sjdiazw@unal.edu.co .

Resumen

Las Zonas de Reserva Campesina (ZRC), surgen en Colombia en los años 90, como respuesta a los problemas derivados del conflicto social y armado, y a las demandas de las comunidades campesinas que exigen el ejercicio de vida digna en sus territorios. Estas buscan superar la concentración de la tierra y garantizar el acceso al territorio por parte de los colonos en terrenos baldíos con vocación agrícola, estimulando la economía campesina de pequeños y medianos productores. Es por esto que desde las ZRC se incentiva la producción autónoma, racional y ecológica y en este sentido, la agroecología se configura como la alternativa productiva de los territorios campesinos. En la actualidad hay seis ZRC constituidas, seis ZRC de hecho y cinco ZRC en proceso de constitución, repartidas a lo largo y ancho del país y que, a pesar de no contar con el apoyo estatal, se encuentran realizando ejercicios agroecológicos con el objetivo de resistir en sus territorios.

Palabras-clave: organización campesina; revolución verde; conflicto político-social; alternativa holística; territorio.

Abstract

The peasant reserve zones “Zonas de Reserva Campesina (ZRC)”, emerged in Colombia at nineties, in response to the problems caused by the social and armed conflict, and the demands of peasant communities that required the exercise of dignified life in their territories. These seek to overcome concentration of lands and guarantee the peasants have access to vacant lands with agricultural potential stimulating the rural economy of small and medium producers. That’s why the ZRC encourage the autonomous, rational and ecological production. In this sense, agroecology is configured as productive alternative to peasant territories. Currently there are six constituted ZRC, six ZRC without state recognition, five ZRC in constitution process. These are scattered throughout the country and even without the state support they are making agroecological exercises in order to resist in their territories.

Keywords: peasant organization; green revolution; political and social conflict; holistic alternative; territory.

Introducción

Colombia es un país con vocación agropecuaria que cuenta con 22 millones de ha con vocación agrícola y 15 millones de ha con vocación ganadera (juntas representan el 32,9% de las 114 millones de ha). Pese a esto, durante las últimas décadas, se han incentivado actividades extractivistas principalmente la minera y la ganadería extensiva que ocupa tierras con aptitud agrícola (34 millones de ha) (IGAC, 2008), siendo empleadas 3.8 millones de ha con cobertura agrícola, en las cuales, según la SAC (2012), se destacan cultivos perennes, como café (*Coffea arabica*), banano (*Musa paradisiaca*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y palma de aceite (*Elaeis guineensis*), cuyo manejo agronómico se

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

basa en la aplicación de insumos de síntesis química, alcanzando del 10 al 50% de los costos totales de producción dependiendo el cultivo, la región y la tecnología aplicada (Rodríguez, 2006).

Este panorama se enmarca en el proceso que se inició con la Revolución Verde, que trajo consigo la intensificación de la actividad agrícola con el objetivo de aumentar la producción sin aumentar las áreas de siembra, para satisfacer la demanda de alimentos luego de la posguerra (León y Rodríguez, 2002); la aceleración de transferencia de tecnología, como suministro de insumos externos a los cultivos, siembra de semillas mejoradas, mecanización intensificada e implementación de sistemas de riego; genero tanto un impacto drástico en el ambiente agrícola, causando procesos degradativos de los recursos naturales como el suelo y el agua, perdida de la diversidad y simplificación de las relaciones de los agroecosistemas (Quintero, 2011), así como en los agricultores generó la dependencia a los paquetes tecnológicos que son inherentes al cultivo alterado, incluyendo la subordinación de la producción de los mismos a las dinámicas del mercado, además de la erosión cultural de las comunidades, pues sistemáticamente fueron perdiendo sus sistemas de producción tradicional (Pengue, 2003).

Contrario a lo que se esperaría con más de 60 años de aplicación de este conjunto de técnicas, la situación en el campo no ha mejorado. El porcentaje de pobreza y condición de miseria rural fueron 45% - 20% respectivamente para 1985 y para el año 2013 se mantienen levemente iguales 46.1% y 22.1% (León y Rodríguez, 2002; Parra-Peña, *et al.,* 2013). El índice Gini rural es de 0.88 y el 80% los agricultores son microfundistas, es decir, poseen menos de una Unidad Agrícola Familiar (UAF) y el 18% no poseen títulos de propiedad (SEMANA-ICPHEO, 2012), evidenciando que el sistema de producción convencional, ni en lo social ni ambiental, ha mostrado soluciones a los problemas y por el contrario los ha agudizado.

Adicionalmente, Colombia hace más de 60 años ha vivido un conflicto social, político y armado, enfrentándose a problemas de violencia y desplazamiento, siendo el sector agropecuario el más afectado ya que el campo ha sido piedra angular en el conflicto, y son sus habitantes, los campesinos, los más perjudicados, quienes se encuentran en la mitad de la disputa por la tierra. Cerca de 12 de cada 100 colombianos ha sido desplazado a causa de la violencia (Vanguardia, 2011), y un total de 6,5 millones de ha despojadas o abandonadas (ACNUR, 2012). Es en este contexto que surgen las Zonas de Reserva Campesina (ZRC), como una figura jurídica que busca garantizar la regulación, limitación y ordenamiento de la propiedad rural, la eliminación de su concentración y el acaparamiento de tierras, el fomento de la pequeña propiedad campesina y la efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de los campesinos, la participación en las instancias de planificación y decisión regionales. Pese a que las ZRC aparecen por primera vez en la Ley 60 del año 1994, son estas el resultado de la exigencia de movimientos campesinos de la época, que reivindicaban condiciones de vida digna y permanencia en sus territorios (ILSA, 2012).

En la actualidad esta iniciativa no cuenta con el apoyo del Gobierno ni sus entidades, siendo razón por la cual desde las comunidades campesinas se conformó la Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesinas (ANZORC), que aglutina 50 procesos organizativos campesinos, teniendo entre sus objetivos la promoción y defensa de las ZRC, poniendo en evidencia la ruptura entre las concepciones que tiene el Estado y las de las organizaciones campesinas, pues estas últimas las entienden como la garantía de la soberanía alimentaria, mediante semillas propias, incluyendo la posibilidad de tomar autónomamente decisiones productivas, organizativas, económicas y conscientes por los campesinos y campesinas

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

siendo ecológica, social, económica y culturalmente apropiadas (Díaz y Guataqui, 2014). Es así, que la agroecología se convierte en la apuesta con la cual los agricultores entienden y se relacionan con su entorno. El presente artículo pretende exponer las razones por las cuales las comunidades campesinas entienden como necesaria la producción agroecológica al interior de las ZRC, para garantizar la superación de los problemas sociales, ambientales y productivos en los territorios rurales colombianos.

Metodologia

Se realizó la consulta en fuentes de información secundaria provenientes de entidades oficiales (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), ANZORC), organizaciones no gubernamentales (ILSA), reportes académicos y prensa oficialista y alternativa (Revista Semana, Prensa Rural), con el fin de exponer los elementos de contexto ambiental, social y productivo en el cual se desenvuelve el sector rural; esta información se analizó en relación las zonas de reserva campesina según sus ejercicios productivos, en términos sociales y ambientales.

Se realizó la búsqueda de las zonas de reserva campesina que existen en el país y se dividieron según el estado actual de cada ZRC en tres grupos, así: (G1) ZRC constituidas: reconocidas por la Ley, (G2) ZRC de hecho: aquellas que a pesar de haber surtido todos los trámites requeridos por la Ley, no han sido reconocidas por el INCODER, (G3): ZRC en proceso: aquellas que se encuentran surtiendo los trámites de Ley para la aprobación por parte del INCODER. La información de las ZRC se ordenó en una matriz (TABLA 1) en la cual se presenta información general de la ZRC (grupo, ubicación, extensión). Esta información se recolectó de plataformas virtuales oficiales de las ZRC y las organizaciones campesinas que impulsan estos procesos, instituciones no gubernamentales, incluyendo páginas web y correos oficiales.

Resultados y discusiones

En la actualidad, reconocidas por la legislación y el estado colombiano hay seis ZRC, estas se constituyeron a finales de los 90´s en el auge de las luchas campesinas de la época; hay seis ZRC que a pesar de haber realizado todos los trámites exigidos, con la precariedad de sus recursos y por más de dos años, en algunos casos, el INCODER, la autoridad gubernamental encargada de la firma del acta de constitución, por ausencia de voluntad política se ha negado en reiteradas ocasiones a cumplir con su deber, sin embargo estas comunidades han decidido autodeterminarse y en ese sentido ejecutar su planes de desarrollo territoriales; y hay 5 ZRC que pese a la negligencia y negativa a esta iniciativa de los últimos gobiernos, han tomado la decisión de iniciar con el proceso que la ley determina (Tabla 1). Este panorama evidencia la dicotomía entre la concepción que tiene el Estado de las ZRC, pues el primero las entiende como un mecanismo de ordenamiento territorial y las comunidades campesinas como una herramienta de permanencia en sus territorios, garantía de condiciones de vida digna y producción de la tierra en sinergia con su entorno.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

TABLA 1. Zonas de reserva campesina de Colombia, según su estado actual (Modificado de ANZORC, 2011).*Solo para ZRC constituidas.

G:	ZRC	UBICACIÓN	EXTENSION AÑO CREACION*
G1: Zonas de Reserva Campesina constituidas	ZRC – Calamar	Calamar, El Retorno y San José del Guaviare (Guaviare)	469.000 ha – 1997
	ZRC – Cabrera	Cabrera, Sumapaz (Cundinamarca)	44.000 ha – 2000
	ZRC - El Pato	Cuenca del Rio Pato y Rio Balsillas (Caquetá)	135.163 ha – 1997
	ZRC - Sur de Bolívar	Arenal y Morales (Bolívar)	29.110 ha 1999
	ZRC - Valle del Rio Cimitarra	Yondo y Remedios (Antioquia) y Cantagallo y San Pablo (Sur del Bolívar)	184.000 ha – 2002
	ZRC - Perla Amazónica	Puerto Asís (Putumayo)	22.000 ha – 2000
G2: Zonas de Reserva Campesina de hecho	ZRC - Inzá Totoro	Inzá y Totoro (Cauca)	
	ZRC – Páez	Páez Itaibe (Cauca)	
	ZRC – Caloto	Caloto (Cauca)	
	ZRC – Corinto	Corinto (Cauca)	
	ZRC – Miranda	Miranda (Cauca)	
	ZRC – Catatumbo	Región del Rio Catatumbo (Norte de Santander)	
G3: Zonas de Reserva Campesina en proceso	ZRC - Lozada y Guayabero	La Macarena y San Juan del Lozada (Meta)	
	ZRC - Ariari Guejar	Puerto Rico (Meta)	
	ZRC – Sumapaz	Bogotá (Cundinamarca)	
	ZRC - Montes de María	Chalan, Coloso, Morroa, Ovejas, El Carmen de Bolívar, Los Palomitos, San Jacinto, San Juan Nepomuceno, Marialabaja, Toluviejo, San Onofre (Bolívar y Sucre)	
		Córdoba, El Guamo y Zambrano	

Es innegable el ordenamiento territorial que genera las ZRC, pero así mismo lo es la garantía de autodeterminación que poseen las comunidades, y es en este sentido se presenta la divergencia de las razones por las cuales constituir modelos así, siendo para el Gobierno nada convenientes las apuestas productivas contrarias a su modelo extractivista y mucho menos a las políticas internacionales orientadas en materia de agricultura, que vulneran derechos como la soberanía alimentaria; para las comunidades campesinas, las ZRC, deben no responder únicamente a una ubicación geográfica o tipo de organización social, sino que trascienden de lo productivista, y responden a los problemas de tipo ambiental, social, económico y cultural que han generado por décadas los sistemas productivos convencionales en sus territorios.

Es por esto que la iniciativa de ZRC, en Colombia, no lograría los alcances propuestos si se continuara basando en los sistemas productivos convencionales, que han sido pensados y diseñados en otras latitudes y son ajenos a este país tropical, además de causar el desequilibrio ecosistémico en las regiones, y la degradación de los ambientes productivos. Por esta razón los campesinos que se aglutinan en la ANZORC han entendido este cuadro lógico y han decidido optar por la transición de los sistemas productivos a sistemas con bases agroecológicas, por lo cual desde el año 2013, conformaron la Red Agroecológica Campesina, que le apuesta a la capacitación de los agricultores en agroecología, teniendo como ejemplos casos internacionales como la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños en Cuba.

Desde entonces ANZORC, ha puesto en marcha el proceso de reconversión de sus unidades productivas, pues desde perspectivas políticas, sociales, culturales, técnicas, ambientales y organizativas, las ZRC entienden la agroecología como garante del fortalecimiento de los saberes propios regionales de campesinos, puesto que existiendo la

necesidad de incluir soluciones integrales a sus problemas multidisciplinares, evidencia en la agroecología, en términos holísticos, que basada en escenarios de reflexión y discusión política, brinda aportes metodológicos y estrategias complejas para la superación de los problemas, que no se han logrado solucionar en el sector rural colombiano.

Conclusiones

Las ZRC son un tema central en la actualidad colombiana, pues constituyen la posibilidad de garantizar y contribuir a las demandas de los campesinos, además se configuran como la herramienta por las cuales las comunidades se autodeterminen, con perspectivas agroecológicas que garanticen un modelo de producción viable económica, social y ambientalmente, además de aportar a la construcción de una sociedad rural con justicia social y vida digna.

Agradecimientos

A las comunidades campesinas que día a día resisten en los valles, en las montañas, en lo paramos y en las ciudades, que son brillante ejemplo de perseverancia en sus luchas. A la Universidad Nacional de Colombia que es tierra fértil donde germinan semillas de conciencia. A Semilla por germinar y brotar pasión por Colombia, su gente y sus tierras.

Referencias bibliográficas

ACNUR, Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiado, 2012. Las tierras de la población desplazada. Operación Colombia - Tierras 2012. Colombia. En: http://www.acnur.org/t3/fileadmin/scripts/doc.php?file=t3/fileadmin/Documentos/RefugiadosAmericas/Colombia/2012/Situacion_Colombia_Tierras_-_2012 (Consulta noviembre 2014)

ANZORC, Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina. 2011. Cartilla pedagógica de Zonas de Reserva Campesina. 1° Ed. Colombia.

Díaz, S.J. y C.A. Guataqui. 2014. Realización del Taller de Agroecología de la Escuela “Semilla en tierra”, en el Marco de la Primera Acción Humanitaria Desarrollada en Tierralta (Córdoba, Colombia). Cadernos de Agroecologia – Vol 9, No. 4, Nov 2014.

IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2007. Panorama sobre el uso y ocupación actual de las tierras en Colombia. En: Definición de usos alternativos y sostenibles para la ocupación de las tierras a nivel nacional Metodología MAVDT. 1 ed.: 3-5 pp.

ILSA, Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos, 2012. Zona de Reserva Campesina: Elementos introductorios y de debate. Colombia.

León, T. y L. Rodríguez, 2002. Ciencia, Tecnología y Ambiente en la Agricultura Colombiana. En: Cuadernos tierra y justicia. No. 4. 3-6 pp

Parra-Peña, R.I., A.L. Ordoñez y C.A. Acosta. 2002. Pobreza, brecha y ruralidad en Colombia. Coyuntura Económica, Vol XLIII, No.1. Fedesarrollo, Bogotá. Colombia

Pengue, W.A. 2003 Análisis sobre los impactos ecológicos y socioeconómicos del modelo agrícola intensivo: efectos de la "segunda revolución verde". En: V Encuentro Nacional de Economía Ecológica. Caxias do Soul. Brasil.

Quintero, M. 2011. Impactos socio-ambientales de la revolución verde en la agricultura colombiana: evidencias de la necesidad de una revolución sostenibles: el caso del cultivo de chontaduro. Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales – Seminario de Investigación II. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Rodríguez, F.A., 2006. Control de precios de agroquímicos. Competencia. Alcance de la expresión “productos del sector agropecuario”. Consejo de estado. Sala Consultiva y Servicio Civil. Colombia.

SAC, Sociedad de Agricultores de Colombia, 2012. Superficie cosechada de los principales cultivos. Estudios Económicos. Departamento de Desarrollo Sostenible. Colombia.

SEMANA, ICPHEO (Instituto de Ciencias Políticas Hernán Echavarría Olózaga). 2012. Los Pilares Olvidados de la Tierra. Así es la Colombia Rural. Revista Semana. En: http://www.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html

Vanguardia, 2011. Colombia tiene el índice más alto de desplazados internos y refugiados en el mundo. Febrero, 2011. Bucaramanga, Colombia. En: http://www.vanguardia.com/historico/92957-colombia-tiene-el-indice-mas-alto-de-desplazados-internos-y-refugiados-en- (Consulta noviembre 2014)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-83 Soberanía alimentaria. Un estudio de caso en Cuba.

(c)Phd Agroecología. Leidy Casimiro Rodríguez. Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". leidy7580@gmail.com
Phd. Jesús Suarez Hernández. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". jesus.suarez@ihatuey.cu

Resumen
La soberanía alimentaria es el derecho a una alimentación sana a partir de una producción agroecológica, colocando a aquellos que producen, distribuyen y consumen alimentos en el centro de las políticas alimentarias; en Cuba, con un sistema alimentario dependiente en alto grado de importaciones, se necesita una transformación del actual modelo de desarrollo agropecuario que se base en ella, algo posible con el establecimiento de políticas públicas que fomenten este proceso. En el estudio se planteó la hipótesis de que si un agroecosistema familiar se maneja de forma agroecológica con el uso de las fuentes de energías renovables (FER), se pueden lograr las tres soberanías estrechamente relacionadas entre sí, la alimentaria, energética y tecnológica. El objetivo fue evaluar estos niveles de soberanía en una finca familiar agroecológica, a partir de indicadores según Altieri (2013). Los resultados muestran como el nivel de integración familiar, las prácticas agroecológicas y la innovación campesina asociada a las tecnologías apropiadas y al uso de las FER pueden resultar en altos índices de las tres soberanías desde la agricultura familiar.
Palabras-clave: agricultura familiar, agroecología, políticas públicas.

Abstract
Food sovereignty is the right to a healthy feeding from an agro-ecological production, by placing those who produce, distribute and consume foodstuffs at the center of the food policies; in Cuba, with a food system heavily dependent on inputs, a transformation of the current model of agricultural development that bases on food sovereignty is necessary, this makes possible with the establishment of public policies that foster this process. In this study was hypothesized that if a family agro-ecosystem is agro-ecologically managed with the use of renewable energy sources, the three sovereignties closely interrelated, food, energy and technology can be achieved. The goal was to assess the level of sovereignty in an agroecological family farm, based on indicators according Altieri (2013). The results showed how the level of family integration, the agro-ecological practices and the farming innovation associated to the suitable technologies with the use of the renewable energy sources can result on high rates of the three sovereignties from the family agriculture.
Keywords: family agriculture, agroecology, public policies.

Introducción

Cuba necesita una transformación del actual modelo de desarrollo agropecuario que se base en la soberanía alimentaria como alternativa al sistema alimentario actual que depende de importaciones de alimentos, insumos y tecnologías (Altieri, 2009; Funes-Monzote, 2009; Machín et al., 2010; García et al., 2014).

En las décadas del 70 y 80, etapa de auge de la revolución verde, donde hubo una infraestructura de punta en maquinaria agrícola y paquetes tecnológicos, sistemas de riego a gran escala, disponibilidad y empleo anual de 17 mil toneladas de herbicidas y pesticidas, 1.3 millones de toneladas de fertilizantes químicos, importación de más de 600 mil toneladas de concentrados alimenticios para la ganadería, etc. (*Cuba importaba el 48% de los*

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

fertilizantes y el 82% de los plaguicidas; de los fertilizantes agrícolas formulados en el país, varios de sus componentes también eran introducidos del exterior…" (Machín et al., 2010)), el país importaba el 57 % de los alimentos necesarios para el abastecimiento de la población cubana (Machín et al., 2010; García et al., 2014); desde la colonia, el país nunca se ha podido autoabastecer de alimentos (Casimiro-González, 2014).

La Soberanía Alimentaría es un concepto que fue desarrollado por la Vía Campesina y llevado al debate público en ocasión de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación celebrado en Roma en el 1996, desde entonces ha sido tema de debate agrario internacional; en la Declaración Final del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria realizado en la Habana-Cuba, en Septiembre del 2001 se expuso como: "*el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental".*

En este evento la defensa de este derecho se expuso sobre la base de una agricultura agroecológica con campesinos vinculada al territorio, prioritariamente orientada a la satisfacción de las necesidades de los mercados locales y nacionales; que tome como preocupación central al ser humano y preserve, valore y fomente la multifuncionalidad de los modos campesinos de producción, con el reconocimiento y valorización de las ventajas para los países de la agricultura en pequeña escala de las familias campesinas (FSMA, 2001).
De aquí la importancia de la agroecología para el logro de la soberanía alimentaria, al proveer fundamentos científicos y metodológicos en el desarrollo de agroecosistemas sustentables independientes del mercado de insumos químicos y combustibles fósiles, sobre la base del desarrollo de la agricultura familiar, mercados justos y la adopción, por parte de los gobiernos, de políticas públicas de apoyo económico y tecnológico que fomenten estos procesos (Rosset, 1999; Rosset, 2001; Machín et al. 2010; Altieri et al., 2011).

La Agroecología y la Soberanía alimentaria tienen sus bases en los sistemas familiares campesinos, puesto que desde la pequeña escala (2 ha promedio), producen al menos el 70% de los alimentos del mundo, en medio de la pobreza, escenarios de cambio climático y otros (ETC, 2009; Altieri y Toledo, 2011). En Cuba las familias campesinas han mantenido prácticas tradicionales, una cultura agrícola y son el modelo de producción agropecuaria más productivo y eficiente del país (Toledo, 2002; Machín *et al*., 2010;), en el 2011 producían más del 65% de los alimentos con sólo el 25% de la tierra y con rendimientos por hectárea suficientes para alimentar entre 15 y 20 personas por año y una eficiencia energética de no menos de 15:1 (Funes-Monzote, 2009; Rosset et al., 2011); estos sistemas apoyados con metodologías para la transición agroecológica y políticas públicas de fomento, incrementarían sus niveles de biodiversidad, resiliencia y eficiencia energética, que son las bases de la estrategia de soberanía alimentaria (SA), tecnológica (ST) y energética (SE), muy estrechamente relacionadas entre sí (Gliessman, 1998; Altieri y Toledo, 2011).

Por todo lo antes expuesto, la materialización de estas soberanías en los agroecosistemas familiares sería, la producción, distribución y consumo de alimentos sanos sobre bases agroecológicas y sostenibles, por lo que se planteó la siguiente hipótesis: si un agroecosistema familiar se maneja de forma agroecológica con el uso de las fuentes de energías renovables, se pueden lograr las tres soberanías, la alimentaria, energética y tecnológica.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El objetivo de esta investigación fue determinar en una finca agroecológica, representativa del sector agropecuario cubano, el grado de soberanía alimentaria, energética y tecnológica, a partir de indicadores seleccionados según la literatura.

Metodologia

El estudio se realizó en el sistema integrado ganadería- agricultura, Finca del Medio, municipio de Taguasco, provincia Sancti Spíritus, Cuba; esta tiene un área de 11 ha, 2,5 de bosques o árboles permanentes, una de espejo de agua, dos de cultivos y vivienda y lo demás destinado a la ganadería. Este agroecosistema estuvo insertado en un proceso de transición agroecológica desde hace 15 años y hoy es un sistema agroecológico donde la familia Casimiro-Rodríguez está integrada en su totalidad a las labores agro-productivas.

En la revisión de literatura existen pocos estudios referidos a indicadores que midan la soberanía alimentaria, tecnológica o energética. La medición en este caso se realizó, partiendo de indicadores propuestos por Altieri (2013); se utilizaron los siguientes (Tabla 1):

TABLA 1. Conceptualización de los estados de soberanía a nivel de finca familiar e indicadores a medir en cada caso. Adaptación a partir de Altieri y Toledo (2011) y Altieri (2013).

	Concepto	**Indicadores; estado deseado**	**Fuente**
SA	Producción, distribución y consumo de alimentos sanos, cerca del territorio y de una manera ecológicamente sostenible.	• Pp y Pe: personas alimentadas/ha-año, por aportes de proteína y energía, respectivamente) >5. • Porciento de alimentos de la familia producidos en la finca >70%	• Altieri (2013) y Funes- Monzote (2009). • Altieri (2013).
ST	Capacidad de los campesinos de producir sin insumos externos, a partir del uso de los servicios ambientales derivados de los agroecosistemas biodiversificados y el manejo de los recursos disponibles a escala local.	• Tasa de uso equivalente de la tierra >1,3. • Insumos externos usados para la producción <25%. • Diversidad de cultivos en tiempo y espacio >3	• Altieri (2013). • Altieri (2013). • Altieri (2013).
SE	Acceso a la energía suficiente dentro de los límites ecológicos, donde su origen está en fuentes locales y sostenibles tales como la biomasa vegetal derivada de la producción rural, sin que implique renunciar a los cultivos alimentarios.	• Eficiencia energética >1,5 • Porciento de energía traído a la finca <25%. • Porciento de energía generada en la finca> 50% (Humana, animal, biogás, etc.).	• Altieri (2013) y Funes- Monzote (2009). • Altieri (2013) y Funes- Monzote (2009). • Altieri (2013).

Para la evaluación de la mayoría de los indicadores se utilizó la metodología propuesta por Funes-Monzote *et al*., (2009), así como el Software “Energía”, versión 3.01., la obtención de la información necesaria se realizó de forma participativa con la familia Casimiro-Rodríguez a través de entrevistas, mediciones y días de campo.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

La tabla2 muestra el comportamiento de los indicadores evaluados.

TABLA 2 Resultado de los indicadores evaluados en la finca del Medio para el año 2014.

Indicadores	Valores deseados	Finca del Medio
Personas alimentadas por ha en proteína	>5	18
Personas alimentadas por ha en energía	>5	12,8
Porciento de alimentos de la familia producidos en la finca	>70	99
Índice de utilización de la tierra	>1,3	1,4
Porciento de insumos externos usados para la producción	<25	1
Diversidad de cultivos en tiempo y espacio	>3	5
Eficiencia energética	>1,5	33
Porciento de energía traído a la finca	<25	1
Porciento de energía generada en la finca	> 50	99

La evaluación muestra un agroecosistema familiar con altos índices de soberanía alimentaria, energética y tecnológica, en la tabla 3 se reflejan los determinantes, según criterios del autor del presente artículo, que influyen en estos resultados.

TABLA 3. Determinantes del logro de las tres soberanías en la finca estudiada.

Soberanía	Determinantes
SA	• Total de la familia insertada a las labores agropecuarias y viviendo en la finca. • Desarrollo de los principios de la Agroecología y la Permacultura. • Valor agregado a las producciones a partir de la transformación artesanal en quesos, vinos, conservas, etc. • No uso de productos químicos para la producción agropecuaria. • Producción destinada principalmente al consumo local
ST	• Ciclos del agua y fertilizantes cerrados, a partir de infraestructuras desarrolladas con los recursos de la finca; producción de 500 litros de biofertilizantes diarios, y una disposición de agua para el fertirriego por gravedad de 12 mil litros como promedio al día. • Desarrollo de prácticas agroecológicas y diseños de permacultura. • Varias innovaciones a partir de la experimentación y validación de tecnologías apropiadas en la finca que favorecen la eficiencia y eficacia en el proceso de producción.
SE	• Uso de las fuentes de energías renovables con tecnologías apropiadas mejoradas en eficiencia (Molinos de viento, arietes hidráulicos, biodigestor, etc.) a partir de las innovaciones en la finca. • Uso de la tracción animal y mano de obra familiar para la mayoría de las labores agrícolas, con alta productividad, en muchos casos a partir de un multiimplemento agrícola creado y validado en la finca. • Independencia del mercado de insumos externos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Otros criterios del autor:
La soberanía alimentaria entrelazada con la energética y la tecnológica debe ser vista como elemento fundamental para el desarrollo de políticas que aseguren una producción y consumo de alimentos sanos y nutritivos, con garantía de producción y acceso durante todo el año, adecuadas al contexto de cada comunidad en cuanto a sus necesidades nutricionales, hábitos y preferencias, al uso preferente de recursos locales y fuentes renovables de energía, la protección y cuidado del medio ambiente y al incentivo y permanencia de la agricultura familiar sobre bases sostenibles.

En Cuba, la ANAP y el Movimiento Agroecológico de Campesino a Campesino (MACAC) demostraron en los peores años de la crisis en el país durante el período especial, que la Agroecología como bandera y desde la pequeña escala de la agricultura familiar podría hacer posible el logro de la soberanía alimentaria, tecnológica y energética (Machín et al., 2010).

Cabe citar a Casimiro-González (2014) cuando expone que con 250 000 fincas en Cuba que extrapolen estas experiencias y principios a su propio contexto, se abastecería el país de una gran variedad de alimentos agroecológicos para toda la población con incidencia también en el turismo, algo posible a través de políticas públicas de fomento a la finca familiar agroecológica, con protección para obtener créditos, mercados solidarios, mejoras de vida a las familias campesinas que le den agroecológicamente valor a suelos que ya no lo tienen, haciendo cultura agrícola para los pequeños espacios y en lugares donde no es posible la mecanización, en áreas que por su grado de pendiente se erosionaron y permanentemente lo siguen haciendo y hasta quemándose todos los años en el período seco (En Cuba los procesos conducentes hacia la desertificación abarcan el 84.7% del territorio nacional y el 76.8 % de los suelos agrícolas están ubicados en las categorías de baja a muy baja productividad (CPP, 2014)); "*se necesita del estímulo y protección estatal que permita producir de forma artesanal y ecológica los mejores y más variados alimentos, de forma humanamente posible, disfrutable y decorosa para que sean consumidos lo más cercano a cada finca y así conserven el frescor sin tener que ser procesados ni preservados…"* (Casimiro- González, 2014).

De esta forma el ahorro del país en transportación, almacenes, subsidios, etc., sería una de las posibles fuentes de financiamiento que podrían apoyar a la finca familiar, en aras de que le sea sostenible optar por la agroecología.

En cuba existen alrededor de un millón de hectáreas de tierras ociosas, se importan anualmente más de 2 000 millones de dólares en alimentos, una gran parte de estas importaciones destinadas a la asignación racionada que el Estado distribuye a la población y al consumo social en escuelas, hospitales, círculos de ancianos, etc. (García et al., 2014), en más del 75% de las tierras agrícolas se están dando severos procesos de desertificación y degradación de suelos, en algunos casos, en peligro la resiliencia natural de los ecosistemas en términos de potencial para recuperarse de los cambios (CPP, 2014), conducentes a fenómenos de histéresis; campesinos aun convencidos de lo positivo de las prácticas agrícolas sostenibles son incapaces de aplicarlas por los altos costos que incurrirían con limitado retorno financiero inmediato e incompatible con las características de las economías familiares entre las poblaciones rurales pobres, escases de fuerza de trabajo rural, despoblación de las zonas rurales, baja remuneración de labores agrícolas (CPP, 2014), etc. Entre otros, son argumentos sólidos que llaman la atención sobre la necesidad de la transformación del actual modelo agrícola cubano.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

El apoyo de instituciones, centros de investigación, etc., a través de proyectos como BIOMÂS-Cuba, PIAL, Co-Innovación, Agrocadenas, entre otros, refuerzan el desarrollo de capacidades en fincas para resolver problemas locales y desarrollar agroecosistemas resilientes a los efectos del cambio climático; deben crearse alianzas interinstitucionales que posibiliten un avance mayor, fortalecido a partir de la unión de factores y políticas públicas de fomento apoyando el desarrollo de la finca familiar agroecológica y de una Cuba Soberana también en la alimentación.

Conclusiones

A partir de la evaluación de indicadores en la finca seleccionada, se demuestra como desde la agricultura familiar campesina sobre bases agroecológicas, el uso de los recursos locales, procesos de innovación tecnológica, las fuentes de energias renovables y tecnologías apropriadas, puede un agroecosistema ser soberano en la alimentación, la tecnologia y en el uso de la energia, demostrando la importancia que podría tener el escalonamento de la agroecologia en Cuba a partir del fomento y desarrollo de la agricultura familiar sobre bases sostenibles.

Referencias bibliográficas

Altieri MA. (2009). La paradoja de la agricultura cubana. Reflexiones agroecológicas basadas en una visita reciente a Cuba. http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/la_paradoja_de_la_agricultura_cubana_reflexiones_agroecologicas_basadas_en_una_visita_reciente_a_cuba (Consulta:2/2/15).

Altieri MA. (2013). Curso Agroecología de Avanzada. Doctorado Latinoamericano de Agroecología, SOCLA-UdeA, Medellín- Colombia.

Altieri M.A. & VM Toledo (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignity and empowering peasants. The Journal of Peasant Studies Vol. 38, No. 3, pp. 587–612.

Altieri MA., FR Funes, P Peterson, P Tomic & Ch Medina (2011). Sistemas agrícolas ecológicamente eficientes para los pequeños agricultores. Foro Europeo de Desarrollo Rural 2011. Palencia, España.

Casimiro-González, J. A. (2007). Con la familia en la finca agroecológica. Ed CUBASOLAR. 82p.

Casimiro-González, J.A. (2014). Pensando con la familia en la finca agroecológica. Ed CUBASOLAR. 84p.

García A, A Nova & BA Cruz (2014). Despegue del sector agropecuario: Condición necesaria para el desarrollo de la economía cubana. En: Economía Cubana: Transformaciones y Desafíos. Ed Ciencias Sociales. Pp. 197-260.

CPP (2014). Programa de Asociación de País. “Apoyo a la implementación del programa de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Cuba”. 243p.

ETC Group (2009). Who will feed us? Questions for the food and climate crisis. ETC Group Communiqué #102.

FMSA (2001). Declaración final, Forum Mundial sobre la Soberanía Alimentaria, La Habana, Cuba, 7 de septiembre, 2001 (Reunión de la sociedad civil para la Cumbre de la Alimentación Mundial. En www.fao.org/Regional/Lamerica/ong/cuba/pdf/06apoeng.pdf (Consulta: 7/2/15).

Funes-Monzote FR. (2009). Agricultura *con Futuro. La alternativa agroecológica para Cuba.* Indio Hatuey, Matanzas, Cuba. 176p.

Funes-Monzote FR, GJ Martín, J Suárez, D Blanco, F Reyes, L Cepero, J L. Rivero, E Rodríguez, V Savran, Y Valle, M Cala, MC Vigil, JA Sotolongo, S Boillat & JE. Sánchez (2011). Evaluación inicial de sistemas integrados para la producción de alimentos y energía en Cuba . Pastos y Forrajes, Vol. 34, No. 4, pp. 445-462.

Gliessman SR (1998). Agroecology: ecological processes in Sustainable Agriculture. Annn Arbor Presss, Ann Arbor, MI.

Machín B, AD Roque., DR Ávila & P Rosset (2010). Revolución agroecológica: el Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba. Cuando el campesino ve, hace fe. Ed. ANAP- Vía Campesina. La Habana. 80p.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Rosset P (1999). The Multiple Functions and Benefits of Small Farm Agriculture in the Context of Global Trade Negotiations, Institute for Food and Development Policy, Food First Policy. Brief No. 4. http://www.foodfirst.org/media/press/1999/smfarmsp.html (Consulta: 24/2/15).

Rosset, P (2001). Tides shift on agrarian reform: new movements show the way. Institute for Food and Development Policy. Food First Backgrounder, vol. 7, no. 1.

Rosset P, B Machín, AM Roque & DR Avila (2011). The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba. *Journal of Peasant Studies*, 38(1), pp. 161–91.

Toledo VM (2002). Agroecología, sustentabilidad y reforma agraria: La superioridad de la pequeña producción familiar. *Agroecol.e Desenv.Rur.Sustent.,Porto Alegre,* 3(2), p. 10.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-97 Experiencias sobre la seguridad alimentaria en Yucatán, México.

Héctor Cálix de Dios [1]; Santos H. Alvarado Dzul [1]; Jean Luckson Pierre [1]; Maricela Sauri Palma [1]; Susanne A. Kissmann [1]; Heather Putnam [2]

[1]Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. [2]Community Agroecology Network.
(hector.calix@uimqroo.edu.mx) (santos.alvarado@uimqroo.edu.mx)
(jean.pierre@uimqroo.edu.mx) (maricela.sauri@uimqroo.edu.mx)
(susanne.kissmann@uimqroo.edu.mx) (heather.canunite@gmail.com)

Resumen
Se presenta una investigación-acción-participativa, en la Zona Maya de México. Se aborda el problema del desconocimiento sobre la seguridad alimentaria (SA). Objetivo: realizar un diagnóstico sobre la SA, y plantear alternativas de solución. Se encontró que la producción de milpa y huerto familiar, tiene: insuficiente infraestructura; problemas en los cultivos; falta de agua, caminos, transporte, asistencia técnica, recursos económicos y mercados alternativos; y problemas de consumo seguro de alimentos. Se encontró una biodiversidad agrícola de 50 especies; producción de bovinos y aves; poco excedente para venta. Los huertos familiares complementan su dieta; el estado proporciona apoyos insuficientes, y se ayudan con remesas que envían sus familiares desde Estados Unidos. La dieta del "buen comer" es variable en las comunidades. Se analiza la información con los ejes alimentarios: disponibilidad, accesibilidad, consumo y utilización de alimentos; y se proponen las alternativas.
Palabras-clave: seguridad alimentaria; zona Maya México.

Abstract
Participatory Action Research in the Mexican Mayan Zone is presented. The problem of lack of food security (SA) is tackled. Objective: to make a diagnosis of the SA, and suggest alternative solutions. It was found that the production of cornfield and homegarden, is: poor in infrastructure, with problems in their crops; and they have lack of water, roads, transportation, technical assistance, financial resources and alternative markets; and they also have problems of safe consumption of food. Agricultural biodiversity of 50 species were found; and production of cattle and poultry; they have little surplus for sale. Homegardens supplement their diet; the government provides insufficient support, and they complement their economy with the remittances of their relatives sent from the United States. The diet of "good eating" is variable in communities. The information is analyzed with food axes of availability, accessibility, consumption and utilization of food. Alternatives are proposed.
Keywords: food security; mexican mayan zone.

Introducción

Con el presente documento, resultado de una investigación acción participativa (IAP), de acuerdo a Colmenares (2012), llevada a cabo entre 2011 y 2012, en comunidades (Figura 1) que pertenecen a la “región maicera” de la zona Maya de México (estado de Yucatán), se aborda el problema del desconocimiento sobre los índices de seguridad alimentaria (SA). Con base en la IAP, encontramos que para el sistema de producción de milpa y producción en huerto familiar, se tiene la siguiente problemática: infraestructuras pobres; problemas en los cultivos; dificultades para el acceso y fuente de agua; carencia de caminos, de transporte, de recursos locales y de recursos económicos; falta de mercado para venta de sus productos; carencia de asistencia técnica; y problemas de consumo seguro de alimentos. Bajo la hipótesis de que la diversidad de especies locales es suficientemente

abundante para que en esas comunidades se tenga una buena seguridad alimentaria (SA), el objetivo de la IAP, fue realizar un diagnóstico sobre la soberanía y seguridad alimentaria (SSA); y con base en ello, plantear alternativas de solución. El trabajo se integra en cuatro ejes alimentarios (disponibilidad, accesibilidad, consumo y utilización de alimentos); se proponen las alternativas de trabajo para enfocar soluciones, y se plantea una visión hacia el futuro.

FIGURA 1. Ubicación de la zona de estudio con las comunidades (Municipios del estado de Yucatán, México).

Metodologia

La zona donde se realizó la IAP, es la región centro-sur del estado de Yucatán, en el sureste de la república mexicana. Ahí se localizan los 13 municipios estudiados, de los cuales se escogieron 22 comunidades. La región estudiada, está entre los 20°01‟20”, y 20°55‟10” de Latitud Norte; y los 88°04‟30”, y 89°47‟35” de Longitud Oeste. En este estudio se clasificó esta zona en tres regiones (denominados “Región I”, “Región II” y “Región III”) basado en sus características fisiográficas y por su regionalización económica. La Región I (Tixmehuac, Kimbilá, Canakom, Chacsinkin, Tahdziu Xohuayan, y Yaxhachén), como zona maicera (con excepción de Xohuayan y Yaxhachen), con economía basada en milpa, turismo, y artesanía, con alto grado de marginación (con excepción de Tahdziú, muy alta), y con suelos leptosoles; la región II (Chan Chimilá, Chankóm, Chikindzonot, Maní, Mayapán, San José, Teabo, Tekom, Timul, Tipikal, Tixcacalcupul, y Xanlah), con economía basada en milpa, turismo, y artesanía, con alto grado de marginación, y suelo Luvisol; y la región III (Cantamayec, Cholul, y Yaxcabá), con milpa, turismo y artesanía, marginación alta, y suelo Cambisol; en las tres regiones, hay selva mediana subcaducifolia, y baja caducifolia, y el clima es cálido húmedo con lluvias en verano [$A(W_0)$; y $A(W_1)$.

Entendiendo que la seguridad alimentaria se refiere a producir, preparar, y utilizar los alimentos considerando la preferencia cultural de la familia como un derecho humano; y

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

para sistematizar y analizar la información generada en este proyecto, se establecieron los cuatro pilares mencionado anteriormente) a) disponibilidad, b) accesibilidad, c) consumo seguro (consumo sano), y d) utilización de los alimentos. Tomando en cuenta que la agroecología en su sentido más amplio deriva en los elementos que componen a la soberanía y seguridad alimentaria, este trabajo, se basó en una metodología participativa en que fueron utilizadas cuatro herramientas de investigación: a) Salidas de campo, para documentar los sistemas de producción y sus modalidad de trabajo, encuestas para hombres y mujeres, b) entrevistas profundas de estudios de caso, y c) dos tipos de talleres participativos. Se realizaron las encuestas en las 22 comunidades; y se realizaron cinco talleres participativos en las tres regiones. En cada caso se convocó a tres diferentes grupos a participar: 1) hombres trabajadores de la milpa, 2) mujeres que trabajan el solar, y 3) jóvenes hasta la edad de 25 años. En total se realizaron 802 encuestas a 401 hogares; por cada familia se realizó una encuesta para el jefe, (o la persona encargada de la producción en la milpa), y una para la jefa de familia(o quien la que cuida del solar o patio y las asuntos nutricionales en la mesa del hogar). Entre las dos encuestas se realizaron 151 preguntas organizadas por los siguientes temas: a) estructura familiar; b) alimentación; c) ingresos; d) egresos, e) disponibilidad de agua; f) producción de alimentos; y g) valores.

Resultados y discusiones

Aunque se establece que la principal unidad funcional del agro-ecosistema es la población del cultivo (Altieri, 1983), también es muy importante tomar en cuenta que el eslabón esencial del agro-ecosistema es la familia que vive de la milpa (Gliessman, 2002); con la agroecología también se promueven la biodiversidad y la integración de conocimientos tradicionales y extienden esas inquietudes a la esfera social; y estas prácticas son promovidas en la comunidad (Partridge, 2011), y descansan en la seguridad alimentaria (SA); concepto que implica la “iniciativas de redes” que tratan de aproximarse de manera diferente a la producción, consumo y comercialización de alimentos (Schmitt, 2011). La SA sigue es un reto importante, especialmente para las sociedades rurales, marginadas e indígenas . Los pueblos que comparten esta trilogía resultan extremadamente afectados tanto por la degradación ambiental, como por la marginación política y socioeconómica, la erosión de su cultura y la “introducción” de “nuevas” tecnologías y “nuevos” conocimientos, provenientes de la globalización. Este es el caso de Yucatán, donde hoy en día se percibe una especie de lucha paradójica: por un lado, el abandono por parte del gobierno y por el otro, la asistencia de las instituciones federales y estatales; por una parte, la conservación a ultranza de los modos de producción ancestrales y por la otra, la adopción de “nuevas tecnologías”; en un extremo, una excelente conservación de biodiversidad natural, y en el otro, la introducción de nuevos cultivos y variedades vegetales (Cálix de Dios*, et al*., 2015).

En la zona Maya estudiada, encontramos una alta biodiversidad agrícola (más de 50 especies, Figura 2), entre los que destacan: maíz (*Zea mays* L.) blanco, amarillo, y morado; frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), calabaza (*Cucurbita pepo* L.), limón [(*Citrus lemon* (L.) Buró], naranja [(*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)], mango (*Manguifera indica* L.), ciruela (*Spondias purpurea* L.); también hay cierta producción de chile (*Capsicum* spp.), sandía (*Citrullus vulgaris* Schrad.), cebolla (*Allium cepa* L.), pepino (*Cucumis sativum* L.), camote (*Ipomoea batata* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.), rábano (*Raphanus sativus* L.), plátano (*Musa* spp.), chaya [(*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M.Johnst.)], aguacate (*Persea americana* Mill.), guayaba (*Psidium guajava* L.), ciricote (*Cordia dodecandra* ADC), ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.), papaya (*Carica papaya* L.), mamey [(*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E.], guaya [(*Talisia olivaeformis* (H. B. K.) Radlk], mamoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), nance [(*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth)], tamarindo (*Tamarindos indica* L.), chicozapote [(*Manilkara zapota* (L.) P. Royen)], agave (*Agave fourcroydes* Lam.); y en menor grado, caña de azúcar

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

(*Saccharum offcinarum* L.), guano [(*Sabal mauritiformis* (Karst.) Gries & Wendl.)]; ornamentales como margaritas (*Bellis perennis* L.), rosas (*Rosa* spp.), dalias (*Dahlia* sp.); y medicinales, como menta (*Mentha* sp.), ruda (*Ruta graveolens* L.), albahaca (*Ocimum basilicum* L.) y árnica [(*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray]. De ganadería, se encontró producción de bovinos para cría, carne o leche; aves (para cría, carne y huevos), con un rango muy variables (entre el 5% y el 80% de productores dedicados a ello); se halló también que los meses de mayor producción, son de mayo a noviembre, tiempo en que se produce principalmente maíz, frijol y calabaza; se vió que se guardan y conservan las cosechas (principalmente de los granos) para tener reservar y cubrir su alimentación la mayor parte del año. La producción que obtienen tanto en la milpa como en sus huertos familiares es consumida en su dieta diaria, complementados con la compra de productos procesados y no procesados en los abarrotes o mercados locales. La parte de la producción destinada a la venta es muy limitada; por lo general, las familias venden los excedentes de sus cosechas, preocupándose primeramente por abastecerse la mayor parte del año de los granos básicos (maíz y frijol) para su alimentación; y ciertos cultivos, como la calabaza, el chile, el rábano, el ibes (*Phaseolus lunatus* L.) que no se consumen en grandes cantidades, se venden entre los vecinos o en el mercado local más cercano, con la finalidad de tener un dinero en reserva y poder cubrir sus necesidades, y estratégicamente, se busca tener algún producto de la cosecha o de la cría de animales. Es importante señalar que también se detectó que a veces, las superficies destinadas a la producción de cultivos no llegan a producir la cantidad de alimentos necesarios para todos los miembros de la familia, debido a los bajos rendimientos de los suelos (por uso excesivo de agroquímicos), además de la falta de mano de obra, producto del fenómeno emigratorio. Otra de las alternativas para la alimentación de las familias son los huertos familiares, que aún cuando se ha reducido en los últimos años, aporta una fuente de producción de menor escala pero que ayuda a las familias a complementar su alimentación y sus ingresos económicos. Algunos programas del gobierno federal y estatal, contribuyen en cierto grado a paliar los problemas de la región, además de las remesas que envían los familiares desde otros sitios del país o del extranjero.

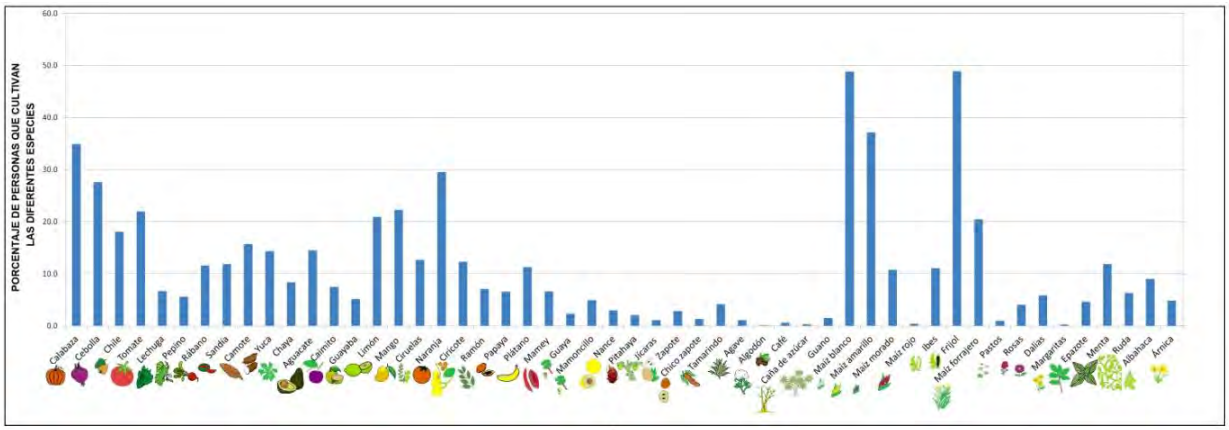


FIGURA 2. Diversidad de especies cultivadas en la zona de estudio.

Conclusiones

Se proponen alternativas para mejorar el uso y consumo del agua, las prácticas de producción, distribución, elección, valoración y consumo de los alimentos, como por ejemplo, la producción agroecológica, el intercambio de productos, la venta local, y la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

comercialización de los productos ecológicos de la región para mejora la SSA, y. Tomando en cuenta los resultados obtenidos a través del tiempo de convivencia, a través de la investigación acción participativa, y se establecieron estrategias, que podrían contribuir al éxito de los propios planes de los campesinos para su desarrollo comunitario: realizar mejoras en los sistemas de producción agropecuaria, fundadas en una utilización más eficiente de los recursos naturales del entorno, y en una organización social que les permita obtener beneficios de sus sistemas productivos; buscar mejores formas de aprovechamiento del capital social y de los conocimientos tradicionales de las comunidades del área de estudio; encontrar elementos que permitan incorporar ideas, conocimientos y formas de trabajo de los jóvenes de la comunidad con el fin de fomentar el emprendurismo y lograr que esta dinámica sirva para evitar la emigración laboral; buscar estrategias de optimización en los huertos familiares y la crianza de animales de traspatio, tratando de fortalecer el rol de la familia y de la mujer en particular, como organizadora de este sistema de nutrición en el hogar. Para la formulación de las estrategias, se tomaron en cuenta también los insumos de las comunidades y el entorno social y natural de las comunidades: que exista un aprovechamiento integral y sustentable de los terrenos en producción (o dedicados a la producción agropecuaria); que los campesinos tengan suficiente terreno para sembrar y practicar la rotación de cultivos; que se logre fomentar la tranquilidad derivada de la seguridad y soberanía alimentaria, ligada a milpas y solares; que se rescaten, registren, evalúen, fomenten y difundan los “valores de la milpa” (la importancia de los elementos que componen este agro-ecosistema); y los conocimientos y tradiciones de los campesinos de la comunidad; que se logre cuidar, y conservar la diversidad de productos en el solar (árboles frutales, animales de traspatio, plantas medicinales, etc.); que se fomente y registre el gusto de trabajar en la milpa; que se tenga un buen aprovechamiento del suelo; que se produzcan su propia semilla; que se logre obtener un porcentaje alto de los productos de la cosecha del campo en familia. Consideraciones para el desarrollo de estrategias de implementación de Seguridad y Soberanía Alimentaria: cuidar que la relación ingreso-egreso, sea positiva, es decir, que su gasto sea menor que su ingreso; las estrategias se deben considerar como parte de un proyecto a largo plazo con varios componentes que se implementan simultáneamente; utilización racional de los recursos naturales como elementos de solución a la problemáticas de la comunidad; la alimentación debe estar avocada a la resolución de la problemática de escasez de alimento; la estructura de la familia debe ser un eje central en la vinculación de los miembros del hogar; impulsar opciones para que los jóvenes permanezcan (no emigren) y se vinculen con la comunidad; impulsar y destacar el papel de la mujer en la producción de alimentos; aprovechar la Zona turística (Mérida, ruinas prehispánicas, Riviera Maya, Cancún) como posibles mercados viables de la regiones (I, II y III); buscar la sincronización entre políticas regionales/federales y la milpa; y conservar y aumentar la biodiversidad natural de la zona, y la biodiversidad agrícola.

Referencias bibliográficas

Altieri MA (1983). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan Comunidad. 1983. Valparaíso, Chile. 339 p.

Cálix de Dios H, S Kissman, SH Alvarado, J Luckson, H Putnam. 2015. Seguridad y Soberanía Alimentaria en la Zona Maya de Yucatán. Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. Quintana Roo, México. 175 p.

Colmenares, EAM (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115

Gliessman SR (2002). Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica. 351 p.

Partridge T (2011). Agroecología, control y la „rueda de producción‟ de una comunidad nativa: enfrentando la precariedad en los andes ecuatorianos. LEISA 27(3):34-35

Schmitt CJ (2011). Alimentos de „ningún lugar‟ o alimentos „del lugar‟. LEISA 27(3):6-9.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-140 Las prácticas participativas de los agricultores familiares para la gestión del agua y la soberanía alimentaria en el Norte de la Provincia de Córdoba - Argentina

Silvia Laura Ryan (FCA-UNC)
ryansilvia@yahoo.com.ar
Gerardo Antonio Bergamín (FCA-UNC)
gerardobergamin@yahoo.com gbergami@agro.unc.edu.ar
Alejandro Benítez (AER INTA Córdoba)
Aleben73@yahoo.com benitez.alejandro@inta.gob.ar

Resumen

La importancia de esta investigación está centrada en la reflexión sobre el desarrollo y el agua, sobre las particularidades de la agricultura familiar y su relación con el fortalecimiento de la soberanía alimentaria y el enfoque de las prácticas de intervención, que incorpore el análisis complejo de una realidad en particular, la producción y reproducción social de la agricultura familiar en la Provincia de Córdoba. Este trabajo se basa en la hipótesis de que las prácticas de intervención y las tecnologías propuestas para que los agricultores familiares accedan al agua para producir y reproducirse socialmente deben responder a un paradigma de reconocimiento y aceptación de las condiciones agroecológicas y dinámicas socio-organizativas a partir de las cuales construir territorios sociales equitativos.

Se seleccionaron tres (3) estudios de caso, utilizando técnicas de relevamiento de información secundaria de diversas fuentes y de información primaria como entrevistas a informantes seleccionados y entrevistas en profundidad. De esta primera información primaria se detectan dos casos donde la práctica de gestión del agua surge de un trabajo previo comunitario y ayudo a consolidar la organización. En el restante caso se visualiza una actividad transferencista.

Palabras Claves: Gestión del agua – Prácticas participativas – Agricultura Familiar - Desarrollo Sustentable – Córdoba - Argentina

Abstract

The importance of this research is focused in the reflection on development and water, on the particularities of family farming and its relation to the strengthening of food sovereignty and the approach of intervention practices, incorporating the complex analysis of a particular reality, production and social reproduction of family farming in the province of Córdoba.

This work is based on the hypothesis that intervention practices and technologies proposals for family farmers accessing to water to produce and reproduce socially must respond to a paradigm of recognition and acceptance of agro-ecological and socio-organizational dynamics from which build equitable social territories.

Three (3) case studies were selected using survey techniques of secondary information from various sources and primary data as interviews with selected informants and interviews. In the first two cases where primary information management practice water comes from a communal previous work and help strengthen the organization are detected. In the remaining case, a transferencista activity is displayed

Keywords: Water management - Participatory Practice - Family Farming -¬ Sustainable Development – Córdoba - Argentina

Introducción

Agricultura Familiar y Soberanía Alimentaria

La presente investigación propone continuar trabajando en las dinámicas de gestión del agua centrándose en esta oportunidad en la realidad de la producción agropecuaria familiar y su importancia en los procesos de consolidación de la soberanía alimentaria.

La producción familiar tiene como marco la noción de agricultura familiar, la cual permite incluir al análisis de la estructura agraria, a un grupo de actores sociales que se desarrollan y ocupan el espacio rural. La agricultura familiar es la forma predominante de agricultura tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Tiene un importante papel socioeconómico, ambiental y cultural. Está ligada de manera indisociable a la soberanía alimentaria. Rescata los alimentos tradicionales, contribuyendo a una dieta equilibrada, a la protección de la biodiversidad agrícola del mundo y al uso sostenible de los recursos naturales. La agricultura familiar representa una oportunidad para dinamizar las economías locales, especialmente cuando se combina con políticas específicas destinadas a la protección social y al bienestar de las comunidades.

Dentro de este marco adquiere relevancia la problemática del acceso al agua, el rol que asumen las asociaciones y organizaciones de productores para tal fin y el accionar del estado en el territorio.

Gestión del agua y participación

La gestión del agua requiere la integración de los diferentes niveles (administrativo e institucional), intereses divergentes, aspectos socio-ambientales y económicos para garantizar una legitimidad, sostenibilidad y gobernanza en el aprovechamiento del agua.

Los aspectos a tener en cuenta para un estudio de gestión de cuenca según Gentes (2008) son los siguientes:

- Los sistemas de gestión de agua surgen a partir de una necesidad (o amenaza) básica de distribución y conservación del recurso hídrico entre los diferentes actores.
- La legitimidad de gestión y manejo participativo.

Tomando este último punto, parece importante profundizar en el significado de la participación para la gestión del agua.

Asimismo, en esta investigación, el concepto de “cuenca social” aporta a considerar parte de de los derechos que reconocen la existencia de un pluralismo legal en la gestión del agua a partir de las múltiples y complejas relaciones de la acción colectiva en el agua (Boelens et ál. 2007). Según Prats (2006), la cuenca social determina la cuenca geográfica y las actividades y organizaciones en sus zonas de influencia; ambas definidas por los usuarios del agua, que permite generar políticas públicas ambientales y de descentralización incidan en la territorialidad del agua, para unir los conceptos de cuenca con los de las unidades político-administrativas.

A los fines de realizar un abordaje integral se incorpora las particularidades de la propuesta tecnológica.

Una forma orientada a dar respuesta a la desigualdad en el acceso al recurso hídrico para los Agricultores Familiares es la de construir módulos de captación de agua de lluvia. Estos sistemas están destinados a recolectar, canalizar y acumular agua en los períodos de abundancia para su utilización en momentos de escasez.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Un módulo de estas características cuenta con varios componentes: el área de recolección, que en estos casos es el techo de la vivienda o similar; un sistema de derivador de primeras aguas o pre-filtro, para asegurar que el líquido que se almacene esté libre de restos orgánicos; un sistema de conducción, mediante canaletas y caños; un área de almacenamiento constituido por un tanque o cisterna y un sistema de extracción.

Metodología

Partiendo de las conclusiones de los proyectos anteriores (Bergamín, Ryan y otros 05/G447 2008-2009, Bergamín, Ryan y otros Res 214/10 2010-2011, Bergamín, Bisio y otros 05/G523 2012-2013) realizado para la provincia de Córdoba y la Cuenca de Cruz del Eje, en esta investigación se seleccionaron 5 de casos de estudio que permiten profundizar en la comprensión de las prácticas participativas de la gestión del agua de los agricultores familiares.

Los tres momentos metodológicos son:

. Cómo y a partir de quién surge la problemática, definiendo dos ejes: el histórico y el contextual.

. Forma de resolución de los problemas. Se estudia la disposición de los actores con respecto a la intervención, a través de su cosmovisión y de la caracterización de l problema.

. Implementación y apropiación. Se trabaja en torno a dos ejes: la materialización de los espacios de participación y las prácticas de intervención.

Los dos últimos momentos se tienen en cuenta desde la retrospectiva de las prácticas y su desarrollo en la actualidad.

Con los datos e información obtenida se sistematiza de acuerdo al marco teórico planteado, buscando arribar a una síntesis comparativa y proyectiva del objeto de esta investigación.

Primeros resultados y discusiones

De los casos elegidos en este primer momento de la investigación se consideraron tres comunidades: Anisacate, Socavones y San Marcos Sierras.

La propuesta tecnológica

El ferrocemento es una combinación de mortero de cemento y arena con poco contenido de agua; con estructura de tejidos, hierros y malla de alambre, que potencian sus cualidades de resistencia al trabajar en conjunto.

Con esta tecnología fueron llevadas adelante las experiencias de acceso al agua en el barrio Villa Río de Anisacate y en la localidad de San Marcos Sierra en el departamento Cruz del Eje. En estos lugares se construyeron 39 cisternas en total. Entre fines del año 2012 y principios de 2013 se observó un faltante en el mercado de malla tejida hexagonal galvanizada. Insumo principal utilizado en el armado de la estructura de los depósitos de ferrocemento. En algunos casos se llegó a registrar un aumento del dos cientos por ciento en el precio de dicho insumo.

Esa circunstancia, sumada a la búsqueda de una alternativa constructiva que facilite una mayor velocidad de replicación de los módulos, se decide experimentar con la tecnología de Placas. La tecnología de placas consiste en el armado de depósitos de agua circulares mediante la colocación de mampuestos de concreto pre-moldeados. Con esta modalidad se construyen en el paraje de Socavones 70 cisternas.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Caso Anisacate

En esta localidad, ubicada a 45 Km al sur de la ciudad de Córdoba por la ruta provincial Nro 5 se en el departamento Santa María, se analizaron las experiencias de construcción de cisternas, llevadas a cabo en los Barrios de Villa Río, Parque San José y Valle de Alta Gracia. Durante los años 2011 y 2012 se inició la ejecución de 30 Módulos de acceso al agua. Como fuera descripto anteriormente, este sistema incluye distintos componentes. En este caso, se construyeron 30 cisternas. En esta zona se encontraba trabajando desde el año 2007 la organización no gubernamental Grupo de Estudios y Trabajo en Ámbitos Locales (GETAL Asociación civil) cuya propuesta era el trabajo con microcréditos del Banco Popular de la Buena Fe, con garantía solidaria. Entre las acciones encaradas por esta entidad, se realizó un diagnóstico comunitario del cual emergió como priorización la problemática del agua.

Así la comunidad organizada decidió articular con otras instituciones, como el INTA / Prohuerta, la SsAF y la Municipalidad del lugar para llevar adelante la tercer propuesta considerada. De esto resulta la construcción de 30 cisternas.

Se constató el comienzo del módulo a partir de la construcción de las cisternas de *ferrocemento*, logrando así el componente almacenamiento en el total de los casos y sólo en un caso se avanzó en el componente captación de agua con la necesaria adecuación del techo e instalación de canaletas.

En esta experiencia se observa en referencia a la materialización de los espacios de participación que el aspecto organizativo se consolida en torno a la problemática del agua, la propuesta tecnológica y la construcción de las cisternas. La ejecución de esta propuesta conlleva a la organización del trabajo familiar y del trabajo colectivo. En esta comunidad participaron miembros de la familia de cada unidad en la realización del pozo, entretejido de las mallas, organizándose 2 grupos de 6 familias cada uno, a lo largo de la experiencia se observa que esta cantidad de familias permite en el lapso del año la finalización de la construcción de las cisternas familiares.

Para la construcción, los materiales, la capacitación y el asesoramiento técnico fueron aportados por las instituciones, comprometiéndose la comunidad con el aporte de la mano de obra en todas las instancias del proceso.

Se consolidó y se observa en la actualidad, la continuidad de la organización en la creación de una cooperativa de trabajo dedicada a la construcción.

Sobre el apartado, las prácticas de intervención, la presencia de las instituciones se constata en las etapas de inicio, planificación, capacitación y construcción, desapareciendo en momentos posteriores de seguimiento del módulo o evaluación de la tecnología aplicada.

Con respecto a la participación de la comunidad y la relación con las instituciones es de destacar la aparición de un actor social identificado como articulador de esta instancia, en esta persona, perteneciente al territorio, se lo observa como un agente captador de recursos, políticas y propuesta pública. Se observa un articulador por parte de la comunidad y un articulador de las instituciones, ligado a la ONG.

Caso Socavones

Es un paraje ubicado a 20 km de la localidad de Tulumba. En esta comunidad habitan aproximadamente 107 pobladores, con un gran porcentaje de mayores y una marcada migración de jóvenes a zonas rurales. Aquí se articuló con la fundación Plurales, la escuela de la localidad y los técnicos del INTA de la AER Deán Funes. Se construyó una cisterna de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

10 m3 en el predio de la Escuela. Trabajan con el INTA, la Fundación Plurales y financia AVINA.

El inicio del trabajo es en base a actividades de diversas instituciones y de problemas individuales, sobre la falta de agua en determinados períodos del año.

El INTA dio orientación técnica para la construcción de las cisternas. La intervención y la organización lo maneja en gran parte la ONG Fundación Plurales y realiza el planteo de realizar en escala una gran cantidad de cisternas.

La idea por un lado el trabajo de técnico de la SSAF, que si aporta la idea de organización; pero después es captado el trabajo por la Fundación Plurales, a través de una referente local, que hace de nexo con las familias y la ONG. Un Arquitecto contratado por INTA, es el asesor de la ejecución de la construcción de las cisternas. Técnicos de Plurales llevan el tema del financiamiento, las compras, el pago de jornales y la organización de las nuevas construcciones.

En el inicio en Socavones AVINA (ONG financiadora) convocaron a la gente del PH para que gestione el proyecto. Surgió el tema del financiamiento de las cisternas y la gente optó rápidamente por esta tecnología.

La Sociedad reprodujo el modelo de construcción urbana, ya que el hecho de que a la gente se le abonaba por realizarlas, se reprodujeron las lógicas del mercado de la construcción urbana del mercado laboral.

Caso San Marcos Sierras
En esta localidad, ubicada a 139 Km al noroeste de la ciudad de Córdoba por la ruta nacional N°38 en el departamento Cruz del Eje, se analizaron las experiencias de construcción de cisternas llevadas a cabo en el paraje El Rincón.

Durante los años 2011 y 2012 se inició la ejecución de 9 Módulos de acceso al agua. Como fuera descripto anteriormente, este sistema incluye distintos componentes. En este caso, se construyeron 9 cisternas y a mediados del 2015 ninguna de las familias había implementado el componente captación de agua de lluvia.

A partir del trabajo territorial del INTA AER Cruz del Eje y la implementación del Programa Nacional de Acceso a la Tierra y al Agua en la región, se contactaron familias de dicho paraje movilizadas por la problemática del agua. Desde el municipio se implementaron medidas que resolvieran el acceso al agua mediante el suministro de la misma a un tanque localizado en la escuela de El Rincón desde donde se tendieron redes a las casas.

En referencia a la resolución del problema se observó el comienzo del módulo a partir de la construcción de las cisternas de *ferrocemento*, logrando así el componente almacenamiento en el total de los casos y no aparecen avances en el componente captación de agua.

En relación a la materialización de los espacios de participación, al igual que en el caso anterior, el aspecto organizativo se consolida en torno a la problemática del agua, la propuesta tecnológica y la construcción de las cisternas. En esta comunidad participaron más familias que en la anterior y el proceso de construcción de las cisternas duró 1 año y medio, la comunidad puso la mano de obra como contraparte y las instituciones los materiales, la capacitación y el asesoramiento técnico.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En esta experiencia, la continuidad de la organización se plasma en la creación de un colectivo de trabajo dedicado a la construcción.

En referencia a las prácticas de intervención y la presencia de las instituciones se asemeja al caso Anisacate, como así también la identificación de un articulador territorial.

Conclusiones

El módulo tecnológico incluye entre otro componentes, la construcción de cisternas y el sistema de captación, en este sentido en los casos de Anisacate y San Marcos Sierras se termino el componente cisterna y en Socavones se realizo también el componente de captación de agua, se considera de interés destacar que en este caso, todo modulo tecnológico estuvo financiado.

El enfoque participativo está en la propuesta de la tecnología, porque la construcción de las cisternas es una actividad colectiva. En los casos de Anisacate y San Marcos Sierras. Se llevó adelante el proceso de construcción en forma conjunta con las instituciones, en el cual estas pusieron materiales, capacitación y asesoramiento, y las comunidades aportaron la mano de obra; a diferencia de la comunidad de Socavones en la cual, la mano de obra tuvo retribución económica. Uno de los aspectos observados, es la consolidación de procesos participativos y organizativos en los dos primeros casos, se observa la correspondencia de esta situación con la participación en el aporte de la mano de obra por parte de las familias. En las comunidades donde se consolido la organización esto se proyecto en cooperativas o colectivos de trabajo.

Este trabajo colectivo, en las comunidades de Anisacate y San Marcos Sierras, trae como reflexión pone el foco en determinar el número de familias convenientes a involucrar en cada grupo de construcción. Ya que si el grupo es muy numeroso, el periodo de tiempo se prolonga, y uno de los aspectos cruciales para el logro de esta propuesta tecnológica es que exista continuidad de los actores participantes.

La participación de la comunidad y la relación con las instituciones, se destaca la aparición, de un actor social territorial, identificado como articulador. Que en el caso de Socavones es retribuido económicamente por la ONG y en los otros casos es un agente captador de recursos, políticas y propuestas públicas.

Referencias bibliográficas

Bergamín G., Ryan S., Becerra V., Issaly C, Ricotto A. , Bisio C., Ramos C., Re, G, Menna J. 2011. “La Gestión del Agua y la Ordenación Territorial para un desarrollo sustentable. El caso de la Cuenca de Cruz del Eje“. VII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. noviembre. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Buenos Aires. ISSN 1851-3794 (en CD)

Bisio C., Ryan S., Bergamín G., Ramos C., Re, G, Menna J. y D. Rojas. 2013. La gestión del agua, análisis territorial de la cuenca de Cruz del Eje. VIII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Noviembre. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Buenos Aires. ISSN 1851-3794 (en CD)

Foio, M. 2006 .Sistematización de prácticas participativas promovidas por las políticas sociales. Centro Interdisciplinario de Estudios Territoriales. UNNE

Boelens, R; Guevara Gil, A; Hendriks, J; Hoogesteger, J. (comp.). 2007. Pluralismo legal, reforma hídrica y políticas de reconocimiento. Wageningen, NL, Universidad de Wageningen / CEPAL / Concertación / IPROGA/CBC. WALIR studies volume 13.

Foio, M. 2006 .Sistematización de prácticas participativas promovidas por las políticas sociales. Centro Interdisciplinario de Estudios Territoriales. UNNE

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Gentes, I. 2009. Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad para la gestión de cuencas. Seminario Internacional “Cogestión de cuencas hidrográficas experiencias y desafíos.

Prats, J. 2006. La evolución de los modelos de gobernación: la gobernanza. Pero ¿qué es la gobernanza? En Prats, J. (Ed.). A los príncipes republicanos. La Paz, BO, Instituto Internacional de Gobernabilidad de Cataluña. p. 200-203.

http://aplicaciones.inta.gov.ar/seguimiento_evaluacion/seguimiento_evaluacion.php/ver_todo/proyecto_regional

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-204 Organización, patrimonio e inseguridad alimentaria en Oaxaca y Guerrero, México: polémica frente a los cambios recientes.

H. Navarro G. [1], D. Flores S. [1], T. Linck [2], Ma A. Pérez O. [1], y L. M. Pérez H. [1].

[1] Colegio de Postgraduados, México, [2] INRA, Francia. hermnava@colpos.mx; dfs@colpos.mx; linck@corte.inra.fr; molvera@colpos.mx; luzmaph@colpos.mx

Resumen
Los procesos organizativos locales de apropiación de la naturaleza y domesticación de procesos biológicos para la construcción (agro)ecosistemica, han sido claves en la co-evolución de los sistemas agrarios; mediante estrategias *siempre presentes* de búsqueda y reconfiguración de la conectividad social con sustento en creación de instituciones, normas y procedimientos insertas en su funcionamiento. El objetivo fue identificar y comparar estudios de casos territoriales, que ilustran la organización social de capitales patrimoniales del agro mexicano, así como impactos provenientes del entorno que inciden en su disfuncionalidad. Los resultados ilustran la existencia de una importante diversidad de sistemas agroproductivos, organizados históricamente con sustento en la construcción social de sus patrimonios, por medio de sus prácticas sociotécnicas y relacionales; los cuales a pesar de una profunda dinámica de disfuncionalización institucional que los excluye del desarrollo nacional, han mantenido y recreado su férrea organización económica y social, para posibilitar su seguridad y reproducción territorial en el siglo XXI.
Palabras-clave: sistemas regionales, impactos, estrategias agroecológicas

Abstract
Local organizational processes of appropriation of nature and domestication of biological processes for the (agro) ecosystemic construction have been key in the co-evolution of farming systems; by means of *ever-present* strategies to look for and social connectivity with support in building institutions, rules and procedures embedded in their performance. The aim was to identify and compare regional case studies that illustrate the social organization and patrimony of Mexican agriculture, and impacts from their environment that affect their dysfunctionality. The results illustrate the existence of large diversity of farming systems, historically organized and supported by the social construction of their assets, through their socio-technical and relational practices; these farming systems have been excluded from national development due to deep institutional dysfunction. Farming systems have maintained and recreated their strong economic and social organization to allow their security and territorial reproduction in the XXI century.
Keywords: regional systems; impacts; agroecological strategies.

Introducción

En la base agrícola de la civilización en México y Mesoamérica, existió una diversidad de sistemas agropecuarios en las provincias tropicales, templadas y desérticas. Al respecto, Palerm y Wolf (1972) proponen una tipología utilizando tres sistemas agrícolas fundamentales: roza, barbecho y regadío; considerando la agricultura intensiva de chinampas como una forma especializada de riego. El capital social y natural en el agro mexicano ha sido una construcción histórica de muchos siglos. De acuerdo con SEDATU (2012), la propiedad social actual en México comprende 100.3 millones de ha que equivalen al 51 por ciento de la superficie total del país; el resto es propiedad privada y federal. La modalidad de propiedad social está organizada en 31,785 núcleos agrarios, de los cuales 29,442 son ejidos y 2,343 son comunidades; en los cuales viven alrededor de 5 millones

sujetos agrarios, es decir aquellos que son titulares de derechos agrarios reconocidos sobre la tierra, y sus familias. En en la propiedad social existen grandes riquezas naturales, especificando para el 80%de los bosques y selvas y el 74% de la biodiversidad.

En México hacia inicios del 2000 se reportan más de 60 grupos étnicos (INI, 2002), asumimos a cada uno con la especificidad de sus creencias, de sus formas de organización, de apropiación y funcionamiento de sus sistemas patrimoniales territoriales. Olivé y Cottom (2000), a partir de un compendio de leyes estatales en materia de patrimonio cultural, lo definen cómo *el conjunto de manifestaciones producto de la obra conjunta o separada del hombre y de la naturaleza*, *que contengan relevancia* histórica, estética, paisajística, artística, tradicional, etnológica, científica, tecnológica e intelectual para la sociedad; entre otros atributos. Este referente del patrimonio facilita reconocerlo como causa y resultado del sistema complejo conformado por las manifestaciones generadas por las relaciones sociales entre los actores y con la naturaleza, y con ello al reconocimiento de sus principales componentes, entre los cuales: la tierra en su acepción más amplia, su territorio físico y simbólico, la matriz ambiental, los sistemas de producción de alimentos y de otros bienes, la economía, sus mercados y sus creaciones culturales.

En consecuencia, el capital patrimonial de prácticas sociotécnicas y conocimientos relacionales en su complejidad explica el estado actual de la diversidad de sistemas agrarios territoriales, como herencia y producto de múltiples determinaciones causales, tanto de la diversidad de conductas sociales como de prácticas locales; las cuales en conjunto inciden en el manejo agroecosistémico cotidiano y en los resultados del mismo (Linck, et al., 2014). Es fácil asumir en un contexto de las crisis recurrentes de las últimas décadas, los procesos de la construcción y de-construcción socio-histórica de los territorios rurales, con sus causales e implicaciones de riesgos presentes y futuros, para el patrimonio cultural de la agricultura, en particular de los campesinos e indígenas en México. Crisis por una parte, por el modelo y evolución del sistema nacional para *el progreso del agro* seguido hasta los 80 del siglo pasado, mismo que conllevó, favoreció y se transformó mediante el Ajuste estructural y Reformas ocurridas hasta la fecha, en un modelo y nuevo paradigma promotor del acercamiento y subordinación hacia un sistema alimentario cada vez más globalizado, determinante y vinculante con los gobiernos nacionales. Crisis también, por la dependencia del sistema alimentario global considerando su papel determinante en las orientaciones generales de la ciencia y por tanto del tipo de oferta de sus productos tecnológicos para el agro, por tanto, por sus influencias en la determinación de la ruta de las innovaciones tecnológicas a seguir a través de las modalidades técnicas de funcionamiento para los sistemas rentables y competitivos y, la consecuente articulación y coherencia con los canales mundiales de precios y comercialización del sistema globalizado. Sea la configuración íntima con el *sistema de valor global de commodities*. Respecto al cual se le atribuyen efectos causales, y omiso para plantear alternativas ante la externalización en la naturaleza, la agricultura y la sociedad de severos impactos socio-ambientales, favoreciendo su internalización en las circunstancias cotidianas de los agricultores y los agroecosistemas. En el entramado de cambios profundos y su diversidad de efectos –muchos de los cuales inesperados por su profundidad-, el objetivo fue identificar y comparar estudios de casos territoriales, que ilustran la organización social de capitales patrimoniales del agro mexicano, a pesar de diversos riesgos que inciden en su disfuncionalidad, mismos que son generados en las tendencias del desarrollo rural.

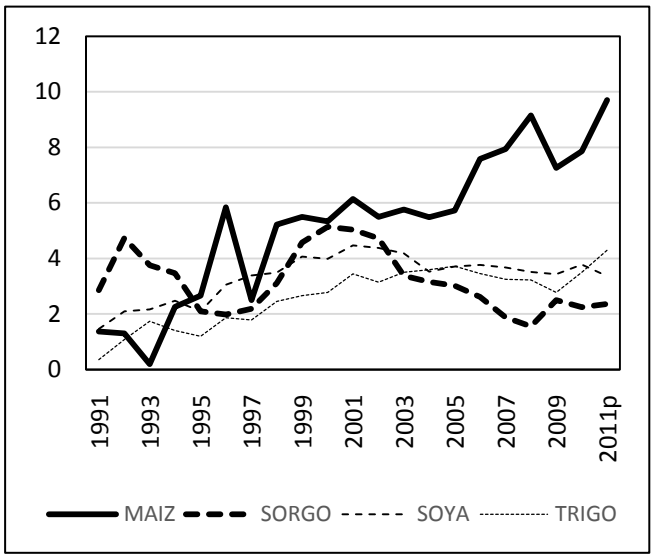
Cambios estructurales y visibilización de su nuevo funcionamiento e impactos.
A partir de las obligaciones y responsabilidades contraídas con el Banco Mundial para el Ajuste estructural iniciado en 1982, en México se gestó un proceso de desmantelamiento, privatización del sistema institucional, el cual construido hasta la fecha con visión de

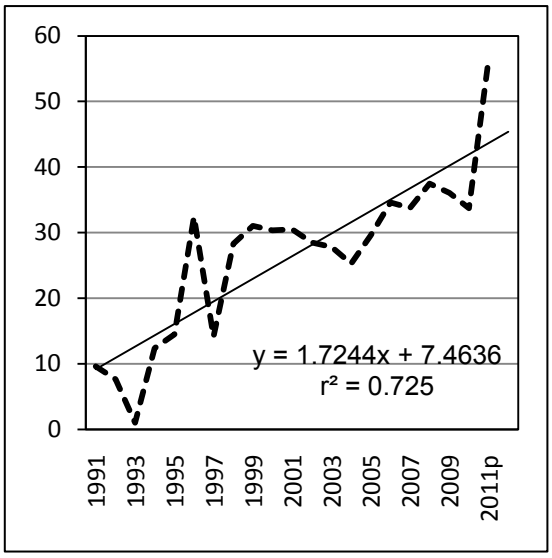
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

favorecer el funcionamiento y desarrollo del agro y la seguridad alimentaria. De acuerdo con Pérez et al. (2014), la secuencia temporal y el desmantelamiento institucional del sector agropecuario entre 1986 y 2005, muestran la minimización de sus funciones, privatización y/o liquidación de las instituciones siguientes: Servicio de extensión agrícola (1986), Comisión Nacional Fruticultura (1990), Colegio de Estudios Superiores de Agricultura Tropical (1991), Productora Nacional de Semillas (1991), Fertilizantes Mexicanos (1992), Instituto Mexicano del Café (1992), Bodegas Rurales CONASUPO (1995), Comisión Nacional de Subsistencias Populares (1998), Banco Nacional de Crédito Rural (2002). Además de la modificación de la Constitución Política Mexicana (artículo 27) para permitir la privatización de los 100.3 millones de ha de propiedad social de ejidos y comunidades, es decir evolucionar jurídicamente al "*dominio pleno*"; así como de intentar privatizar o liquidar recientemente instituciones públicas de enseñanza, investigación y capacitación, tales como el Colegio de Postgraduados, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Pecuarias y Forestales, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, entre otras instituciones del sector. También, durante el proceso de reconfiguración del nuevo y minimizado sistema institucional para el sector agrario, en su esquema privilegiado de nuevos referentes y mecanismos neoliberales, desde inicio del 2000 se promulgó la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, que incluyó un Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural (PEC), éste último dirigido a la creación y funcionamiento de un plan integral del sistema institucional, concertado para el desarrollo rural. El PEC en general se definió por ser un programa multisectorial que abordaría con políticas específicas los retos y sus soluciones en las áreas rurales. La evaluación de la OCDE (2007) para el sector rural mexicano, señala que tanto en su programación como en el ejercicio de los recursos, se registró rigidez en la integración de los programas y los presupuestos que cada Secretaria aplicaba, sin lograr un plan coherente y concertado para atender una visión y estrategia común para el desarrollo, e identificó como características del PEC: i/ el agrupamiento de programas de las distintas Secretarias de Estado, sin una coordinación clara, ni sinergias entre ellos; ii/ la carencia de claridad en la categorización de los programas y iii/ la duplicación en acciones de política por parte de diferentes Secretarias. Al respecto ha sido observado en diferentes investigaciones y recientemente por el propio gobierno federal, la escases de programas y lo limitado de sus efectos para favorecer la seguridad alimentaria, minimizar los efectos ambientales sobre la naturaleza y los agroecosistemas, mínima contribución para favorecer la restauración ambiental y la adaptación de los sistemas agrícolas frente a los riesgos del cambio climático.

Entre los impactos ocasionados por el nuevo sistema institucional, son notorias las crecientes importaciones durante el periodo 1991-2011, de maíz, trigo, soya y sorgo (Figura 1); los cuales son productos agropecuarios estratégicos para el consumo nacional, utilizados con fines de alimentación humana y animal. Además de creciente dependencia alimentaria del maíz durante el periodo 1991-2011, misma para la cual se estima un coeficiente de crecimiento anual de 1.724 durante el periodo evaluado (Figura 2).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**





Fuente. Elaboración propia datos de Digesto Estadístico de Sector Agropecuario, México. 1991-2012.

FIGURA 1. Importación mexicana de maíz, sorgo, trigo y soya (1991-2011p-millones t).

FIGURA 2. Dependencia alimentaria en maíz (%). México 1991-2011.

De acuerdo con INEGI (2010) el 25% de la población mexicana se encuentra en el medio rural. Para la OCDE (2007), la dispersión es una de las principales características de la población rural: 24 millones de personas viven en más de 196,000 localidades remotas y otras 13 millones viven en casi 3,000 localidades rurales *semiurbanas;* observando que el tamaño relativamente grande de la población rural de México, en relación al conjunto de los países de la OCDE, hasta cierto grado también se debe a la "voluntad de permanecer cerca de las pequeñas parcelas" que recibió una gran parte de las familias campesinas con la Reforma agraria posterior a la Revolución Mexicana. Cabe subrayar por tanto, la dimensión de lo rural en México, tanto respecto a la OCDE, como para América Latina, así como la práctica socio-territorial generalizada de preferencia por el asentamiento disperso, influenciado también por las preferencias étnicas como modalidad de apropiación del espacio asociado al modo de vida campesino-indígena. Hechos e interpretaciones diversas que plantean retos para el desarrollo social al nuevo sistema institucional, así como para la búsqueda de alternativas concretas para la transición agroecológica.

CONEVAL (2013) señala que en México en 2012 el 19.7% de la población nacional registró pobreza alimentaria (23.1 millones) y el 52.3 % pobreza de patrimonio (61.4 millones); al interior, entre la población rural el 30.9% registró pobreza alimentaria (13.6 millones) y el 63.6% pobreza de patrimonio (28 millones). Definiéndose la pobreza alimentaria como la insuficiencia de ingreso para adquirir la canasta básica alimentaria, aún si se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar exclusivamente para la adquisición de estos bienes. La misma OCDE (2007) subraya que l*a pobreza rural contrasta con la riqueza de recursos naturales, siendo* México el cuarto país entre los 12 considerados como *mega-diversos,* su riqueza en flora y fauna alberga aproximadamente 12% de toda la biodiversidad del mundo; agrega que *la mayoría de estos patrimonios se encuentran en áreas rurales* y, de aprovechar esta riqueza de manera sostenible, será un valioso recurso para el desarrollo rural. Dulcire (2004) señala que las agriculturas familiares de los campesinos, diversifican

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

cada vez más sus actividades agrícolas y no-agrícolas, y buscan mejorar su capacidad de adaptación al cambio global y local. Los agricultores y campesinos se encuentran frente a nuevas problemáticas para la gestión de sus sistemas de producción a la fecha más complejos.

Estudios de caso. Acerca de la construcción social de la diversidad de maíces y del calendario alimentario como ejemplos de la persistente apropiación patrimonial rural. Entre otras modalidades de los conocimientos asociados a las prácticas socio-técnicas y relacionales que favorecen y estructuran territorialmente los sistemas alimentarios *se pueden señalar:* Prácticas diversas de intercambio, Trueque de alimentos y Préstamos de alimentos. Primer caso. Con fines de ilustración se presentan antecedentes del uso generacional de la diversidad local de poblaciones de maíces criollos, el cual da cuenta de este tipo de capital patrimonial. Metodología: realización de un concurso de maíces criollos blancos, en seis poblados de Costa chica, Guerrero; después encuestas sobre sus semillas, uso y manejo de criollos. Los resultados reportan el manejo entre años de diferentes poblaciones nativas; la investigación muestra la variabilidad de criterios para selección de semilla, como resultado de la diversidad del conocimiento y de prácticas socio-técnicas entre agricultores. En particular, ilustra la "siempre presente" apropiación patrimonial y recreación de sus semillas, adaptadas a ciertos agroecosistemas y, un capital cognitivo generado en procesos de apropiación patrimonial e innovación. Así por ejemplo, se encontró para una muestra de 30 agricultores: i/ todos sus padres sembraban criollos, registrándose una diversidad de 12; ii/ cuando iniciaron como agricultores la diversidad de criollos entre los agricultores fue 14 y, iii/ al momento de la encuesta la diversidad de poblaciones de criollos fue de 11 (Hernández, 2009). Finalmente, las prácticas para reproducción de semilla son diferentes a las de producción de grano, es reducido el uso de plaguicidas, y existen necesidades de capacitación.

Segundo caso. En la Mixteca alta se evidenció un calendario estratégico de abasto para la suficiencia alimentaria, el cual es indicativo por ser generalizado como comportamiento promedio en tres comunidades, del Distrito de Tlaxiaco, Oaxaca. Dicho calendario está compuesto por el abasto de especies cultivadas y especies permitidas o arvenses (Pomboza, 2011); la figura 1 ilustra el abasto regional promedio de especies cultivadas, durante el ciclo anual 2010, mismo que permite la seguridad alimentaria varios meses.

FIGURA 1. Disponibilidad anual de alimentos, en comunidades, Mixteca alta, Oaxaca

Productos	Categoría	Meses de disponibilidad	No. de días disponibles
Maíz de grano	Semillas secas	Diciembre-Octubre	332
Frijol de grano		Diciembre-Agosto	304
Trigo		Marzo-Septiembre	243
Arvejón seco		Febrero –Junio	241
Haba seca		Diciembre-Julio	211
Semillas de cucurbitácea		Enero-Agosto	215
Maíz sazón	Intermedios	Septiembre-Octubre	22
Fruto maduro de calabaza		Noviembre-Junio	191
Fruto maduro de chilacayote		Noviembre-Agosto	215
Maíz elote	Frescos	Julio-Agosto	24
Ejote		Agosto-Octubre	32
Arvejon tierno		Noviembre-Diciembre	21
Haba tierna		Septiembre-Octubre	38
Guias, flores y frutos de calabaza	Verduras y frutas	Julio-Octubre	42
Fruto tierno de chilacayote		Julio-Septiembre	45
Hortalizas del huerto		Julio-Septiembre	100
Durazno		Agosto-Septiembre	60
Nopal		Febrero-Mayo, Noviembre-Diciembre	90
Chayotes		Agosto-Noviembre	60
Pera		Noviembre-Diciembre	45
Manzana		Agosto-Septiembre	45
Granadita		Septiembre-Noviembre	45

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

La gran mayoría, entre la diversidad de regiones y sus sistemas de producción agropecuarios campesinos e indígenas, han sabido mantener e innovar su acervo patrimonial de conocimientos, asociados a una memoria colectiva de saberes comunitarios, y/o de grupos socioeconómicos locales. El patrimonio agroecológico se constituye de la diversidad de conocimientos socio-técnicos y relacionales, que permiten gestionar de forma razonada, según las necesidades colectivas, los bienes tangibles e intangibles, cognitivos y bióticos; constituyéndose en un capital estratégico frente a los impactos y riesgos del entorno global.

Referencias bibliográficas

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2013) Bases de información sobre las pobrezas urbano y rural 1992-2012. México. 17 p.

Dulcire M, E Vall & E Chia (2004) Conception des Innovations et Role du Partenariat–CIRAD-TERA, Montpellier, Francia, 41 p.

Hernández FM (2007) Caracterización de tipos de maíz criollo y sistemas de cultivo, en Costa Chica, Guerrero. Tesis de Maestría, Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. México 164 p.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Estadísticas Demográficas y Socioeconómicas de México. Primera edición. Impreso en México. 218 p.

Instituto Nacional Indigenista (INI), PNUD, CONAPO (2002) Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México-2000. Serrano CE, OA Embriz & HP Fernández H., P. (compiladores). Impreso en México. 423 p.

Linck T, H Navarro & E Barragán (2014). Vers une économie de la patrimonialisation : La marchandisation des patrimoines immatériels ruraux. En : L'économie du patrimoine culturel immatériel. L'économie des labels. Vitré, Francia.

OCDE (2007) Estudios de política rural en México. Paris, Francia. 184 p.

Olivé Negrete J.C. y Cotton Bolfy 2000. Leyes estatales en materia de patrimonio cultural. Tomo III. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 450 p.

Palerm A & E Wolf (1972) Agricultura y civilización en Mesoamérica. Editorial SEP-setentas. México, 215 p.

Pérez O. Ma. A., Navarro G. H. Flores S. D. y Pérez H. L. 2014. Sociedad, sistemas y agroecología. Editorial La Aldea, México. 178 p.

Pomboza T P (2011) Factores contradictorios en la seguridad alimentaria campesina de comunidades rurales. Tesis Doctorado, Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. México, 176 p.

Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2012) Estadísticas agrarias. México.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-246 Agroecologia e Justiça Ambiental: Um diálogo possível

Henrique R. S. Ziegler, Universidade Federal do Ceará – UFC, henriquezie@gmail.com;
Mayara M. Rocha, Núcleo TRAMAS - Trabalho, Meio Ambiente e Saúde/UFC, mayaramelorocha@gmail.com;
Andrea M. Camurça, Núcleo TRAMAS/UFC, andreamcufc@gmail.com;
Emanuelle R. dos Santos, Núcleo TRAMAS/UFC, manuzitaa@yahoo.com.br;
Raquel M. Rigotto, Coordenadora do Núcleo TRAMAS/UFC, raquelrigotto@gmail.com

Resumo
O movimento por justiça ambiental surgiu nos EUA na década de 1970 quando pesquisas revelaram que os resíduos tóxicos eram destinados de forma desproporcional à populações afrodescendentes. A agroecologia, campo de produção científico interdisciplinar, também se consolidou na década de 1970, oriunda da fusão das ciências naturais e sociais, com o propósito de permitir o estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade, socialmente justa e economicamente viável. Esse trabalho situa-se no campo da pesquisa teórica, de caráter exploratório sobre as concepções e convergências da área da justiça ambiental e da agroecologia, utilizando-se de uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa. Ao fortalecer os modos de vida camponeses, a agroecologia tem contribuído na luta por justiça ambiental. Nesse sentido, podemos perceber a relação entre o movimento agroecológico e o movimento por justiça ambiental, dada suas convergências no objetivo de promover a justiça social.
Palavras-chave: Conflitos ambientais, Movimento agroecológico, Justiça Social.

Abstract
The movement for environmental justice emerged in the US in the 1970s when research revealed that toxic waste was allocated proportional to the Afro-descendant populations. Agroecology, interdisciplinary scientific production field, also consolidated in the 1970s, derived from the fusion of natural and social sciences, in order to allow the farming styles with higher levels of sustainability, socially just and economically viable. This work lies in the field of theoretical research, exploratory on the concepts and similarities of the area of environmental justice and agroecology, using a literature research with qualitative approach. By strengthening livelihoods farmers, agroecology has contributed in the struggle for environmental justice. In this sense, we can see the relationship between agro-ecological movement and the movement for environmental justice, given their convergence in order to promote social justice.
Keywords: Environmental conflicts, Agro-ecological movement, Social justice

Introdução

Na década de 1970, algumas pesquisas revelaram que nos EUA 75% dos depósitos de resíduos tóxicos estavam localizados em bairros e regiões habitadas por população afrodescendente, embora estes só representassem 25% da população. Essa constatação resultou num movimento em busca de justiça social denominado de Racismo Ambiental, que denunciava a maneira desproporcional com que esse grupo era exposto aos riscos ambientais. Porém, outros grupos sociais vulnerabilizados também enfrentavam situações semelhante, o que levou à incorporação de outras variáveis nas discussões, como classe social, etnia, gênero, etc., e a expansão do conceito para Injustiça ambiental, iniciando, o movimento pela Justiça Ambiental (MARTINEZ-ALIER, 2007).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Nesse sentido, podemos entender Injustiça Ambiental como o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis. Marcado pela desigualdade e pela disputa de distintas formas de apropriação da natureza, esse processo favorece à eclosão dos chamados conflitos ambientais. Por outro lado, a Justiça Ambiental pode ser definida como um conjunto de princípios e práticas que asseguram que nenhum grupo social, seja ele étnico, racial, de classe ou gênero, suporte uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas de operações econômicas, decisões de políticas e de programas federais, estaduais, locais, assim como da ausência ou omissão de tais políticas (RBJA, 2014).

A agroecologia, que também surgiu na década de 1970, é um campo de produção científico interdisciplinar oriundo da fusão das ciências naturais e sociais, e que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, desenhar e avaliar agroecossistemas com o propósito de permitir o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade, socialmente justa e economicamente viável. Através de uma ação social coletiva de caráter participativo, esta propõe um resgate de saberes tradicionais dos agricultores e a sua conexão com conhecimentos científicos (ALTIERI, 2002).

No entanto, como pensar a agroecologia em diálogo com uma realidade de injustiças e conflitos ambientais? Considerando a necessidade de expandir a discussão sobre a problemática ambiental e que a questão ambiental e social é indissociável, acreditamos que a agroecologia precisa incorporar e discutir essas questões. Nesse sentido, esse trabalho visa analisar a relação, convergências e possíveis contribuições da Justiça Ambiental no campo da agroecologia.

Metodologia

Trabalho no campo da pesquisa teórica, de caráter exploratório sobre as concepções e convergências da área da justiça ambiental e da agroecologia. Quanto ao objeto de estudo, trata-se de uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa. O objetivo do trabalho foi primeiramente definir os conceitos de agroecologia e o de justiça ambiental, delineando as afinidades teóricas e práticas entre essas duas áreas e por fim, esclarecer as possíveis contribuições da incorporação da justiça ambiental nos estudos e pesquisas no campo da agroecologia.

Resultados e discussões

Observa-se que o esgotamento do paradigma de produção em larga escala de monoculturas, voltada para a agroindustrialização e mercado externo, possibilitou a incorporação de novos elementos à organização da produção e do trabalho no campo. O avanço da modernização agrícola, baseada na “revolução verde”, foi marcado pelo aprofundamento da biotecnologia e esteve articulado com a concentração de terras e com o uso intensivo de agroquímicos. (LEROY. 2011; CAPORAL e COSTABEBER, 2000). A incompatibilidade desse modelo com as formas de produção campesinas tornam-se cada vez mais evidentes e nos deparamos com o crescimento da insegurança alimentar no mundo e com o acirramento dos conflitos ambientais.

Nesse sentido, compreendemos que a agroecologia vai além de um modo de produção agrícola ecológico ou de um conjunto de técnicas de produção de alimentos saudáveis. Com sua abordagem interdisciplinar e crítica ao nosso atual paradigma agrário e o padrão

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de produção e consumo, a agroecologia pode contribuir para a construção de novas relações culturais, sociais, econômicas, contribuindo para a promoção da saúde, do fortalecimento cultural, da soberania alimentar e da reversão dos impactos ambientais provocados pela expansão dos monocultivos, especialmente em situações de injustiças e conflitos ambientais, pois considera não apenas um manejo diferenciado e responsável dos recursos naturais, mas também a possibilidade de construção de um desenvolvimento rural local, que valoriza os saberes históricos dos agricultores em diálogo com os saberes técnicos, científicos e institucionais, (CAPORAL e COSTABEBER, 2000). Esse aspecto possibilita ao campesinato a criação de uma forma de resistir e enfrentar os avanços da revolução verde no campo, garantindo sua autonomia e a continuidade dinâmica de seus modos de vida.

Mais ainda, de acordo com o debate feito pelos movimentos sociais, quando falamos em agroecologia, três dimensões devem ser levadas em consideração. A primeira delas é a dimensão do conhecimento agroecológico, ou seja, Agroecologia como ciência, englobando os diversos conhecimentos e estudos que já estão sendo produzido sobre essa temática; levando em consideração os saberes tradicionais, as formas de produção desenvolvidas ao longo do tempo, provenientes das experiências de agricultores familiares de comunidades indígenas e camponesas. Uma segunda dimensão está ligada a ideia do movimento agroecológico, que engloba o debate feito pelos ambientalistas, pelos movimentos ecológicos, pelos movimentos sociais campesinos de outro projeto de desenvolvimento que leva em conta todas as perspectivas humanas, ambientais, sociais, políticas e econômicas. A terceira dimensão, também está relacionada ao movimento agroecológico, mas é focada na discussão da agroecologia como prática social de resistência das comunidades perante as ameaças que sofrem de padronização das paisagens, padronização alimentar, a dependência de insumos e mecanização, a exploração do trabalho, e o controle dos produtos pelas grandes empresas transnacionais.

Nesse contexto, os conhecimentos e discussões na área da Justiça Ambiental podem auxiliar o movimento agroecológico na compreensão da desigualdade de acesso, uso e distribuição dos bens ambientais entre as populações humanas, assim como a alocação desproporcional dos impactos negativos gerados pelos projetos de desenvolvimento e pela ausência desses projetos (ACSELRAD, 2009). Pois observa-se que uma carga desproporcional de impactos recai, não por coincidência, sobre populações e grupos étnicos historicamente vulnerabilizados como indígenas, quilombolas, pescadores e populações do campo, desestruturando ou inviabilizando o uso do território e modos de vida provocando a emergência de conflitos ambientais.

Ao fortalecer os modos de vida e organização política e social dos povos do campo e da floresta, a agroecologia, como ciência e movimento agroecológico, tem contribuído a promoção da soberania e da segurança alimentar, da valorização cultural das populações do campo, da proteção ambiental, do fortalecimento de experiências de convivência com o semiárido, bem como da promoção da saúde das populações vulnerabilizadas pelos processos de modernização agrícola que avançam sobre territórios camponeses, atuando também nas lutas pela manutenção e restabelecimento de territórios impactados e degradados pelo avanço do capital, através da recuperação e (re)invenção das formas de se relacionar com o meio ambiente e do fortalecimento da relação dos sujeitos sociais com seus territórios, uma vez que se constrói como força política e simbólica pautada na lógica do campesinato. Desse modo, as experiências desenvolvidas com base nos princípios agroecológicos em curso em todo o mundo, podem apontar caminhos de resistência e superação das injustiças ambientais que emergem do próprio campesinato e das comunidades atingidas diretamente pelos impactos decorrentes dessas injustiças

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

resultantes do paradigma agrário predominante.

Assim, podemos perceber que existe uma estreita relação entre o movimento agroecológico e o próprio movimento por justiça ambiental, dada suas convergências no objetivo de promover a justiça social em seu amplo sentido. Porém, na justiça ambiental, esse aspecto é mais explícito, desde suas concepções, até sua práxis. Por isso, a incorporação da justiça ambiental ao movimento agroecológico poderia contribuir com uma melhor compreensão do cenário sócio-político global, nacional, regional e local, que levam à emergência de conflitos ambientais e, assim, fortalecer esse aspecto de promover a luta por justiça social.

O movimento da agroecologia, juntamente com os camponeses, são grupos sociais que lutam também por seu direito de protagonismo no enfrentamento dessas injustiças e na sua afirmação enquanto sujeitos na construção de novos projetos de sociedade, considerando sua especificidade enquanto grupo sociopolítico e suas formas de organização e convivência com o meio (LEROY, 2011).

Outra convergência entre a agroecologia e a justiça ambiental é a valorização e utilização de metodologias participativas e contextualizadas, que permitem que as pesquisas desenvolvidas, assim como os conhecimentos gerados, considerem as singulares dinâmicas locais, suas interfaces com dinâmicas globais, bem como propiciam e ressaltam a articulação de diferentes sujeitos (comunidades rurais, trabalhadores, setores econômicos, instituições, técnicos, especialistas, movimentos sociais) através da construção de comunidades ampliadas de pares e redes (PORTO, 2007). Essas práticas fazem com que as ações dos pesquisadores e atores sociais sejam territorializadas (no sentido de contextualizadas naquele território) e se desenvolvam em sinergia com as demandas reais nascidas das articulações já em curso nos territórios de atuação, permitindo a compreensão e o enfrentamento das problemáticas socioambientais de forma mais direta e efetiva.

Conclusões

Na perspectiva de caminharmos juntos rumo a um processo de construção de emancipação e equidade social, bem viver e garantia de direitos para os povos da floresta, do campo e da cidade, movimentos como o de Justiça Ambiental, Agroecologia, Saúde Coletiva, Feminismo e Economia Solidária, entre outros, vem iniciando a construção de momentos de convergência de diálogo e articulação de estratégias comuns, reunindo diversas redes de organizações da sociedade civil brasileira “motivadas pela identificação e sistematização de casos emblemáticos que expressam as variadas formas de resistência das camadas populares em suas diferentes expressões socioculturais e sua capacidade de gerar propostas alternativas ao modelo de desenvolvimento hegemônico em nosso país.” (CARTA POLÍTICA DO ENCONTRO DIÁLOGOS E CONVERGÊNCIAS, 2011).

Finalizando, ressaltamos a necessidade de que esse diferentes movimentos sociais que buscam por equidade social, entre eles o movimento agroecológico, precisam se abrir para discutir e compreender esses contextos de injustiças sociais e ambientais como processos integrados, e é nesse sentido a maior contribuição que a Justiça Ambiental pode oferecer. Acreditamos que a articulação entre o debate e as lutas por Justiça Ambiental e em defesa da Agroecologia possuem tanto o caráter mobilizador quanto a força propulsora para a construção de novas perspectivas, principalmente em territórios que enfrentam conflitos ambientais.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referências bibliográficas

Acselrad, H, CCA Mello, GN Bezerra (2009) Movimentos por justiça versus senso comum ambiental: a degradação ambiental não é "democrática". In: Acselrad, H, CCA Mello, GN Bezerra (2009) *O Que é Justiça Ambiental?* Rio de Janeiro, Garamond: 11-46.

Altieri, MA (2002) Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 592 pp.

Caporal, FR; JA Costabeber (2000) Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma Nova Extensão Rural. Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent., v. 1, n. 1, jan/mar. Porto Alegre: 16-37.

Carta Política do Encontro Nacional de Diálogos e Convergências. (2011) Salvador; 2011: 9 pp. Disponível em: <http://goo.gl/4dXNSB>

Leroy, JP (2011) Justiça Ambiental. In: Mapa dos Conflitos Ambientais do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 6pp.

Martinez-Alier J (2007) O ecologismo dos pobres. São Paulo: Contexto, 379pp.

Porto, MFS (2007) Uma ecologia política dos riscos: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. Rio de Janeiro: Editora da Fiocruz. 270pp.

RBJA – Rede Brasileira de Justiça Ambiental (2014) Manifesto de Lançamento da Rede Brasileira de Justica Ambiental. 4pp. Disponível em: <www.justiçaambiental.org.br>.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-252 Comuna y transición agroecológica: un caso de estudio en el Municipio Revenga, Estado Aragua Venezuela.

Olga Domené-Painenao[1], Isidro Rolando Acuña Velázquez[2] y Luis Enrique León [2]

1. Programa de Formación en Agroecología, Universidad Bolivariana de Venezuela, Caracas, SOCLA-Venezuela, Slow Food. domeneolga@gmail.com
2. Universidad Pinar del Río, Cuba. irolando55kkr@yahoo.es; luisleon15@yahoo.es

Resumen

Actualmente el estado venezolano ha tomado como estrategia promover el *poder popular*, a través de la comuna, de igual forma asume la agricultura sustentable como ley, producto ante la necesidad de "transformar" las estructuras vinculadas a los sistemas agro-alimentarios considerando la agroecología como ciencia base. La presente investigación tiene como objetivo comprender como son las relaciones comunidad-instituciones en el proceso de transición agroecológica en la comuna Alto Tuy ubicada en el estado Aragua, a través de un estudio de caso utilizando como instrumentos la documentación bibliográfica, encuestas, entrevistas y visitas a la parcelas. Este caso considero como modelo de análisis la transición social agroecológica que efectivamente demostró la existencia de un marco legal favorable empero no hay claridad en cuanto a la transición agroecológica; además se evidencio una importante influencia del Estado en las dinámicas de la comuna, se destaca la presencia de un ambiente del PFG Agroecología y la Escuela Agroecológica que emprende un proceso de emancipación y pone en marcha de un modelo endógeno sustentable, con base agroecológica.

Palabras-claves: políticas públicas; estado; formación agroecológica.

Abstract

Currently the Venezuelan state has taken as a strategy to promote the people's power, through the commune, just as sustainable agriculture takes into law, due to the need to "transform" the structures linked to agro-food considering agroecology as science base. This research aims to understand how institutions are community-relations in the process of agroecological transition in Tuy Alto commune located in the Aragua state, through a case study using as instruments bibliographic documentation, surveys, interviews and visits the plots. Consider this case as a model of social transition agroecological analysis actually showed the existence of a favorable legal framework however no clarity as to the agro-ecological transition; also an important state influence on the dynamics of the community was evident, the presence of an atmosphere of PFG Agroecological School Agroecology and undertaking a process of emancipation and implements a sustainable endogenous model, based agroecologically stands.

Keywords: public policy; state; agroecological training.

Introducción

El sistema agroalimentario mundial ha logrado, en manos de las mega-corporaciones, integrar toda la cadena, desde la producción hasta el consumo, donde la supra-institucionalidad es base para la puesta en marcha de la agricultura industrial, el apoderamiento de los factores de producción así como la imposición de una hegemonía cultural. Producto de estas dinámicas mundiales, hoy evidenciamos consecuencias, como la crisis alimentaria, hambre-malnutrición en los países del sur y las enfermedades alimentarias en el norte, así como una constante erosión de los recursos naturales, de los valores culturales (Delgado, 2010), consecuencia de la ausencia de percepción de la "naturaleza como factor limitante", de esta forma nacen otras formas de re-pensar, la

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agroecología como ciencia, enfoque y/o forma de vida que permite evidenciar y recrear, desde las organizaciones de base y lo territorial, formas sustentable de producir alimentos accesibles y oportunos.
En Venezuela, la situación ha sido la misma, profundizado por la cultura petrolera rentista, que ha conllevando a una situación de inseguridad alimentaria, producto del desmantelamiento del aparato productivo así como la implementación de políticas públicas orientadas a la dependencia tecnológica y de insumos externos (Domené et al., 2013). Sin embargo, actualmente, vivimos la emergencia de un nuevo escenario, el de construir un modelo desde el poder popular y la agricultura sustentable. En ese transitar se ha elaborado un marco legal para la agroecología y la promoción de diversas formas de organizaciones sociales en contextos rurales, orientándose en lo que hoy llamamos "comunas".
Emergiendo un término poco abordado desde esta realidad, que es la transición agroecológica como un proceso que permite desde lo participativo, transformar la forma y relaciones sociales de producción en búsqueda de la sustentabilidad de los agroecosistemas pero que simultáneamente (con mayor o menor flujo) mantienen relaciones importantes e imprescindible con su entorno macro y micro externo (políticas públicas, la lógicas del mercado, consumo, entre otros). En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo comprender como son las relaciones comunidad-instituciones en el proceso de transición agroecológica en la comuna Alto Tuy ubicada en el estado Aragua y en específico cual es el papel de las instituciones del Estado sobre la comuna (interacciones internas) al desarrollo del proceso de transición agroecológica comunal en Venezuela.

Metodología
El presente estudio consideró, como base el estudio de caso y partió de la revisión bibliográfica exhaustiva para los temas tratados para posteriormente dedicarse al diseño del instrumento (encuestas), y en función de estos resultados se implementaron las entrevistas y visitas a algunas parcelas. Finalmente, se decidió abordar los resultados obtenidos desde el modelo de transición social agroecológica (Collado et al., 2013), debido a que esta perspectiva manifiesta una interrelación global, enmarcada entre la transición en la unidad de producción el metabolismo social en su conjunto, y permite el abordaje de cuatro grandes dimensiones señaladas a continuación: a) Dimensiones personales: los factores de "conciencia", motivación de los actores e individuos envueltos en el sistema agroalimentarios; b) Dimensiones microsociales: manejos productivos y entramados de cooperación social que apuntalan la biodiversidad y la sustentabilidad de nuestros sistemas agroalimentarios, c) Dimensiones eco-estructurales: con el objeto de cerrar circuitos de circulación de todo tipo de flujos desde tecnologías que buscan la idoneidad endógena y el establecimiento de circuitos cortos de producción y consumo y d) Dimensiones meso y macrosociales: apoyándose desde redes de cooperación social hasta la constitución de instituciones sociales en procesos de agroecología emergente.
La comuna Alto Tuy, fue la primera experiencia implementada, en contextos rurales, en el país 2006-2007, y hoy asienta una comunidad con más de 1605 familias (MPPAT, 2012), habitada pequeños parceleros, familias introducida por el Estado (de diversas zonas del país), es una localidad periurbana. De la totalidad de la comunidad, la población seleccionada para el estudio, fueron los participantes del PFG Agroecología, por ser los promotores de la Escuela así como algunos liderazgos marcados vinculados a la organización de la Escuela.

Resultados y discusiones
La realidad de la comuna, parte de un marco legal favorable con base en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, el Plan de la Patria y ocho leyes orgánicas con valor, rango y fuerza de ley, posiblemente las más propicias del mundo, sin embargo la palabra

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

transición, entendida como un proceso de transformación de un modelo de agricultura industrial a otro, agroecológico, está ausente en el discurso. Para conocer cómo son las interacciones entre las diversas dimensiones antes descritas desde el modelo de transición social agroecológica, se presenta en la tabla 1.

TABLA 1. Resultados de la transición social agroecológica en la comuna Alto Tuy.

Dimensión	En referencia a la comuna
Dimensiones personales	En los encuentros con los participantes de la Escuela agroecológica, se observó militancia, entusiasmo, evidenciado por el hecho de participar como estudiantes del PFG Agroecología, la mayoría de ellos experimentan en sus parcelas lo que van aprendiendo. Aunque se presentaron algunas contradicciones como el uso de agroquímicos- un 25% de los entrevistados uso al menos un agroquímico- que es parte de las estrategias de manejo que se observan en la parcelas, esta situación puede obedecer a varias causas, entre ellas: a la cultura del uso de insumos sintéticos ante la ausencia de alternativas de insumo (el PFG inicia una avanzada para la producción de algunos de forma artesanal) pero por ahora no es suficiente ante la gama de problemas fitosanitarios que se observan en las parcelas y la promoción de parte de los entes financieros del estado, quienes imponen un paquete tecno productivo basado en formulaciones con agroquímicos al ser beneficiario de un crédito agrícola.
Dimensiones microsociales	En este caso, la presencia del PFG Agroecología y la Escuela Agroecológica ha sido determinante. El 63 % reporto usar abonos orgánicos desde aprendieron a producirlo durante su proceso de formación, es decir hay un interés colectivo por transformar los agroecosistemas intervenidos. Además más del 82% informaron rotar y asociar cultivos, excepto quienes tienen frutales. El 46,67% informo tener en su parcela alguna forma de producción animal, entre las especies más comunes las gallinas, después cerdos y algunos pequeños rumiantes. Así mismo se observan algunas innovaciones interesantes, cuando manifiestan que a nivel micro se observa el ingenio de los agricultores frente a las limitaciones económicas y ambientales, recreando otras estrategias para el manejo sustentable de la unidad de producción, entre ellas jaulas rotativas, también se observó una modalidad de riego por goteo partiendo del reciclaje de botellas pet, de manera de garantizar el agua para los frutales en las épocas secas del año.
Dimensiones eco-estructurales	Con el objeto de promover el desarrollo endógena y el establecimiento de circuitos cortos de producción y consumo, esta comuna ha avanzado poco, solo un 19% saca a la venta en la comunidad los excedentes productivos, de la misma forma que la consolidación física de la escuela, están en la fase de gestión de la propuesta, quizás por la dependencia institucional que conserva esta comunidad. Al ser poseedores de espacios de tierras pequeños, o sin tierras dificulta generar algunos avances que podrían ser más sustanciosos al respecto.
Dimensiones meso y macrosociales	En este sentido, es mucho lo que ha apoyado las instituciones desde los planes y programas que promueve el Estado, la construcción de un programa de viviendas, donde un 76% de los entrevistados expresaron ser propietarios de una. Asimismo la mayoría disfrutan de los servicios de luz, agua potable, teléfono, transporte público en mejores condiciones; y de aguas servidas, recolección de desechos, áreas recreativas, y vialidad en detrimento, quizás el volumen de personas que se ha asentado en los últimos años – por estar muy cercano a centros densamente poblados del Municipio Revenga- constituye parte del problema. Así mismo todos los entrevistados participan al menos en una forma de organización social (consejo comunal, mesa de agua, comuna, entre otras), el 42 % en más de dos organizaciones. La comuna es muy activa, donde sobresalen algunos liderazgos, principalmente mujeres.

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

Los resultados de este trabajo de investigación nos permiten reconocer que aunque existe base legal para transitar hacia una agricultura sustentable, donde la Agroecología como ciencia tiene la responsabilidad de generar las bases y fundamentos de la misma, no existe claridad sobre la transición ni planificación nacional al respecto. Por otro lado, la comuna, como forma de organización social popular, puede ser el espacio idóneo para generar otras formas de producción-consumo, sin embargo es dependiente de las lógicas institucionales, pierde autonomía en algunas decisiones, por lo tanto la formación es un paso acertado para este caso, y consolidar la escuela puede permitir transcender desde lo local hacia otras comunas agrícolas en el país.

El Estado venezolano tiene una enorme responsabilidad en la tarea de operacionalizar lo descrito en el marco legal, eso quiere decir que en algún momento debe promover políticas públicas a favor de construir una gran visión nacional agroecológica así como adecuar sus estructuras y estrategias a favor de este proceso, de alcanzar la soberanía alimentaria, tal como se describe en el Plan de la Patria.

Referencias bibliográficas

Collado ÁC, D Gallar & J Candón (2013) Agroecología política: la transición social hacia sistemas agroalimentarios sustentables. Revista de economía crítica, (16), 244-277.

Delgado M (2010) El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica. Revista de Economía Crítica No 10. Segundo semestre 2010, ISSN: 2013-5254.

Domené OE, CU Moreno, & SF Peredo (2009) Aprendizaje por Proyecto, un Modelo para Redescubrir la Agroecología: un Avance en la Evaluación de una Experiencia Campesina en Sabana de Uchire, Edo. Anzoátegui Venezuela. Revista Brasileira De Agroecologia, 4(2).

Ministerio para el Poder Popular para la Agricultura y tierras (2013) Informe Fundo Zamorano “El Hondon”, Alto tuy, municipio Revenga, Estado Aragua.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-313 “Del puente a las huertas comunitarias”: Transformaciones socio productivas en las huertas comunitarias de los centros de salud de Gualeguaychú a cinco años del conflicto

Rosselot, Valeria, IRB-INTA, rosselot.valeria@inta.gob.ar;
Carricart, Pedro Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales La Plata
carricartpedro@gmail.com

Resumen
La instalación de una fábrica de celulosa en noviembre 2007 en Fray Bentos, desencadenó en Gualeguaychú, Entre Ríos, uno de los conflictos sociales ambientales más importantes de Latino América. A cinco años del conflicto se analiza el impacto de la protesta social sobre la actividad en diez huertas comunitarias que funcionan en los centros de salud municipales. La hipótesis planteada es que se logra distinto nivel de impacto según el tipo de relaciones logradas (vertical, horizontal o en redes) hacia adentro de los Centros de Salud. El objetivo es saber si la movilización social producto del conflicto por la instalación de la pastera en la vecina orilla uruguaya, logro incidir en las políticas públicas orientadas a superar los nuevos problemas ambientales (hábitat, etc.) que se suman a los problemas tradicionales de pobreza desnutrición y vivienda, a cinco años del evento. La metodología utilizada consistió en 21 entrevistas semi-estructuradas, se cruzaron las entrevistas en una matriz de datos y fueron analizaron similitudes y diferencias de los relatos por ACP (Análisis componentes principales). Entre los resultados cabe destacar que hubo mejores resultados cuando los equipos interdisciplinarios de salud y asistencia técnica (médicos, psicólogos, nutricionistas, trabajo social e ingenieros agrónomos) se articularon con el sistema de gestión vecinal (redes de organizaciones vecinales).
Palabras-clave: movimientos socio-ambientales; agroecología; desnutrición infantil.

Abstract
The installation of pulp mill in Fray Bentos in November 2007, triggered in Gualeguaychú, Entre Rios, one of the most important environmental, social conflicts in Latin America. Five years after the conflict, the impact of social protest on the activity in ten community gardens operating in municipal health centers is analyzed. The hypothesis is that different level of impact is achieved according to type (vertical, horizontal or networks) achieved in relations to the health centers. The goal is whether the mobilization social product of the conflict by the installation of the pulp mill in neighboring Uruguay bank, managed to influence public policies to meet the new environmental problems (habitat, etc) in addition to the traditional problems of malnutrition and poverty housing, five years of the event. The methodology consisted of 21 semi-structured interviews, interviews in a data matrix were met and discussed similarities and differences in the stories by ACP (principal components analysis). Among the Note worthy results that were better when interdisciplinary health teams and technical assistance (doctors, psychologists, nutritionists, agronomists and Ing. Ts social) is articulated with local management system (networks of neighborhood organizations).
Keywords: socio-environmental movements; agroecology; child malnutrition.

Introducción

El 70% del cuerpo humano está formado por agua, es indispensable para la vida. Pero el desarrollo humano se empecina en contaminarla. Según la UNESCO, alrededor del 41% de la población mundial (7 mil millones de personas) no tienen acceso al agua potable. En Gualeguacychú después del conflicto ambiental la población decide participar cada vez más,

en los proyectos o programas sociales orientados a resolver los problemas de contaminación ambiental que los afecta directamente.

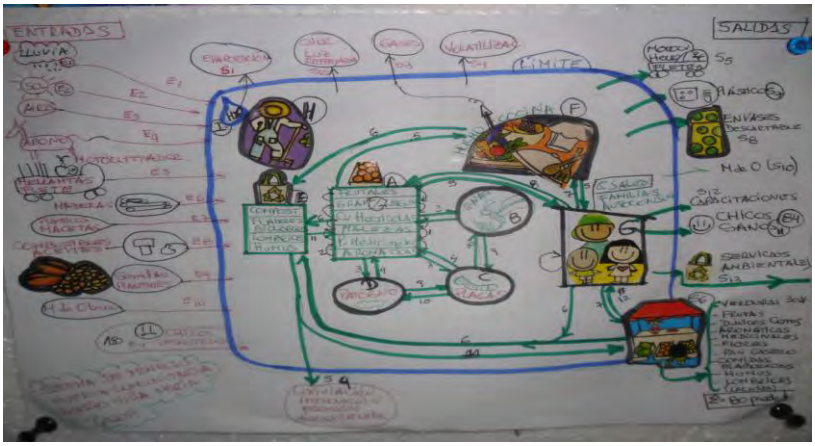
Este trabajo analiza el impacto de la protesta social en los sistemas productivos comunales. Al implementarse el programa municipal AMINI (Abordaje Municipal para la Desnutrición Infantil) a través de la Secretaria de Salud y de la Secretaria de Medio Ambiente. Orientados a solucionar nuevos problemas ambientales que se suman a los problemas tradicionales de hambre y desnutrición. El programa se implementa en diez huertas comunitarias que funcionan en los centros de salud, de los barrios más carenciados de la ciudad.

Proponiendo un nuevo estilo de producción alternativo al sistema tradicionales de producción hortícola intensiva. En este caso se toma una de las huertas comunitarias que funcionan en el Barrio de Villa María. Los alimentos logrados son destinados a reforzar la dieta de los chicos con bajo peso. Para abordar este nuevo sistema de trabajo se propone un cambio de enfoque de producción agropecuaria requiriendo mayores conocimientos de los componentes y las interrelaciones de los agro-ecosistemas. Los requisitos que deben reunirse para el manejo de la agricultura sustentable son: suficientemente productiva según la escala; b) ser económicamente viable a largo plazo, evaluando los costos ecológicos; c) Ecológicamente adecuada que conserve la base de recursos naturales; d) Cultural y socialmente aceptable; e) Ser técnicamente posible (Sarandón, 2002).

Hipótesis: cuando se realiza un manejo agroecológico de la huerta comunitaria se logran producir una cantidad de alimentos suficientes que no solo permiten complementar la dieta de 150 chicos desnutridos. Sino que se mantiene el sistema productivo de manera sustentable a lo largo del tiempo.

Los Objetivos de la investigación son: a) mejorar las técnicas y conservación de recursos naturales para que la producción sea más eficiente y rentable, incluyendo costos ecológicos; b) disminuir el riesgo ambiental, como de mercado c) disminuir el ritmo de la degradación de los RRNN a una tasa menor o igual que la tasa de reposición d) usar los recursos no renovables a un ritmo menor o igual al ritmo de desarrollo de tecnologías alternativas. e) aumentar la biodiversidad de los sistemas productivos. f) disminuir la dependencia de los insumos externos g) hacer un uso más eficiente de la energía aprovechando los procesos naturales de reciclaje, fijación de nitrógeno y control biológico. g) disminuir o eliminar el daño ambiental.

1. Diagrama del Agroecosistema Huerta Comunitaria del Centro Salud Bo V.María Gchú 2012.



Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Ilustración 1: sistema agroecológico de la huerta comunitaria del Centro de Salud de Villa María en Gualeguaychu en julio 2012.
El diagrama se construyo en base a los límites del sistema, entradas, salidas, variables de estado y variables de flujos del sistema.

Metodologia

La metodología MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de RRNN con Indicadores de Sustentabilidad) En los indicadores de sustentabilidad del sistema interactúan procesos sociales, económicos y ambientales. El Método propone una estructura cíclica y flexible para distintos niveles de información y capacidades técnicas, es práctico, participativo e interdisciplinario. Permite evaluar la sustentabilidad, comparando dos sistemas de manejo. Cuando se lo compara con otro sistema de referencia se llama transversal como en este caso y longitudinal cuando se compara el mismo sistema en el tiempo. La metodología permite identificar, la tendencia del manejo como los puntos críticos donde se deberá intervenir para generar cambios en la sustentabilidad a futuro. (Masera, 2002 Sarandón 2002) El MESMIS parte de premisas que define la sustentabilidad a partir de siete atributos: productividad, estabilidad, confiabilidad, Resiliencia, adaptabilidad, equidad, y auto gestión. *La evaluación se realiza para un manejo específico, en un lugar geográfico determinado, bajo un contexto social y político, un tiempo y una escala espacial definida. La evaluación cíclica fortalece el sistema de manejo como a la metodología utilizada. Para concretar los atributos del sistema se definen puntos críticos para la sustentabilidad relacionados a los tres aspectos de evaluación (ambiental, social y económica) y se definen criterios de diagnóstico e indicadores para cada aspecto. Para asegurar que haya una relación clara entre los atributos y los indicadores. La información de los indicadores se integran usando técnicas de análisis de multicriterio para detectar puntos críticos y posibles soluciones. (Sarandón, 2002).

Resultados y discusiones

Los indicadores utilizados tienen valores directos es decir a mayor valor mayor sustentabilidad, ello evita errores y facilita el análisis. Para ello se confecciono una escala de 1 a 5 para el más sustentable. De manera que todos los valores se transforman a esta escala para poder comparar entre si los indicadores diferentes. La ponderación de los indicadores determina cuáles son los indicadores más importantes porque no todos tienen el mismo peso relativo. La ponderación es un coeficiente por el cual se multiplica el valor de las variables que forma el indicador como los indicadores. La ponderación es estimativa pero en este caso se consulto con profesionales y productores (Roming, citado por Sarandón, 2002).

TABLA 1. Variables analizadas, sistema de indicadores, rango de valores, ponderación y valor.

Variables Económico-productiva (E)	Indicador	Rango	Ponderación	Valor
Eficiencia/ rentabilidad	Margen bruto (da mayor que el promedio zonal)	5	100	5
Diversificación productiva	Cantidad actividades productivas (son 6)	3	100	3
Riesgo económico	Diversificación nº productos para venta (da 84)	5	40% = 2	
	Vías de comercialización	3	20% =0,6	
	Dependencia de insumos externos	3	40% = 1,2	3,8
Integración productiva	Cantidad actividades productivas integradas	4	100	4
Total				

Variables socio-cultural (S)	Indicador	Rango	Ponderación (%)	Valor
Satisfacción necesidades básicas	Vivienda	2	30	0,60
	Educación	5	20	1
	Servicios	2	20	0,40
	Acceso a la salud	5	30	1,50
			100	3,5
Autosuficiencia alimentaria	% Autoproducción	3	100	3
Aceptabilidad del sistema productivo	Grado de convicción laboral	3	100	3
Conocimiento y conciencia ecológica	Separación y reciclaje de basura	4	50 = 2	
	Conciencia ecológica para producir	4	50 = 2	
			100	4
Mano de obra y generación empleo	Mano de obra formal y permanente	2	100	2
Integración social	Compromiso y participación	4	30	1,2
	Capacitación y formación del personal	5	30	1,50
	Participación a eventos de prácticas sustentables	4	20	0,80
	Equipos de trabajo consolidados de 4 años o +	4	20	0,80
			100	4,3
Grado de Autonomía	Sustitución de insumos externos	4	40	1,60
	Sustitución de recursos no renovables	1	60	0,60
			100	2,20
Total				

Variable Ecológico Ambiental (A)	Indicador	Rango	Ponderación (%)	Valor
Conservación de la vida del suelo	Nutrientes Críticos	4	10	0,40
	pH	5	10	0,50
	%MO	4	10	0,40
	% Cobertura Suelo	5	20	1
	Diversificación/rotación cultivos	5	10	0,5
	Prácticas labranza.	4	20	0,80
	Nº lombrices	4	20	0,80
			100	4,4
Riesgo de contaminación ambiental	Se elimina uso de pesticidas	5	50%	2,5
	Distancia de la pastera	2	50%	1
			100	3,5
Eficiencia energética	Uso recursos renovables	5	100	5

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Presentación de resultados mediante diagrama de tela de araña permite exponer los resultados de manera clara y sencilla (Sarandon, 1996; Astier & Masera, 1996).

El diagrama representa el valor de los indicadores logrados y permite compararlo con una situación de referencia. Para interpretarlo se consideran los puntos cercanos al borde del grafico son las variables más sustentable. Mientras que el valor umbral o de referencia = 3 permite comparar y detectar puntos críticos del sistema.

También se estableció el Índice General de Sustentabilidad, calculado con una suma algebraica ponderada según la importancia relativa a la sustentabilidad el resultado = 3, 5 superó el umbral de referencia. Ello hace que se coloquen criterios para elegir entre la sustentabilidad débil o fuerte esta última a diferencia de la anterior no admite que el capital natural puede ser sustituido por capital hecho por el hombre. Es así porque no permite que la satisfacción del productor sea a costa de la degradación de los recursos.

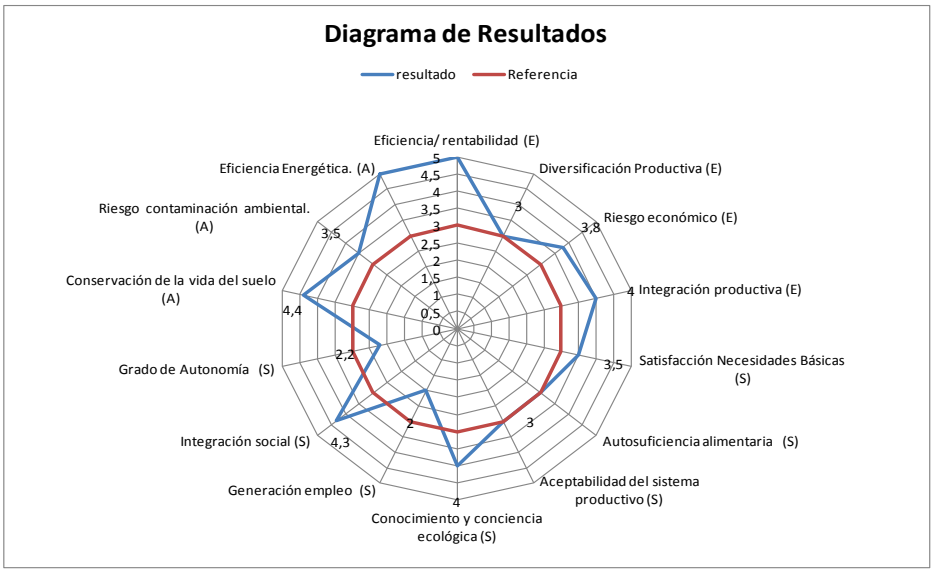


FIGURA 1. Representación gráfica de los indicadores de los factores externos que condicionan la adopción de modelos sustentables en agroecosistemas hortícolas de Gualeguaychú Argentina.

Conclusiones

En este caso se debe trabajar sobre el rol protagónico que tienen los municipios en la gestión de sistemas sustentables. Se debe trabajar a largo plazo de manera holística y hacia la reducción de subsidios e insumos que entran al sistema. Orientados a mejorar la complementariedad de los sectores, aprovechando recursos ociosos y los subproductos en el sentido de aumentar la eficiencia productiva, evitando el deterioro de los recursos naturales (ganadería, tambo, aves).

Para ello se puede a) mejorar las técnicas y conservación de suelo, agua, energía, recursos biológicos para que la producción sea más eficiente y rentable (incluyendo costos ecológicos) b) disminuir el riesgo ambiental como ampliando los puestos de venta c) disminuir el ritmo de la degradación de los RRNN a una tasa menor o igual que la tasa de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

reposición d) usar los recursos no renovables a un ritmo menor o igual al ritmo de desarrollo de tecnologías alternativas. e) aumentar la biodiversidad de los sistemas productivos. f) disminuir la dependencia de los insumos externos g) hacer un uso más eficiente de la energía aprovechando los procesos naturales de reciclaje, fijación de nitrógeno y control biológico. g) disminuir y en lo posible eliminar el daño ambiental en este caso reduciendo el uso de plásticos y combustibles fósiles, reducir los gases de combustión de la madera para cocinar en el horno de barro.

Esta nueva agricultura requiere un cambio de enfoque con el que se ha abordado la producción agropecuaria requiriendo mayores conocimientos de los componentes y las interrelaciones de los agro-ecosistemas.

Referencias bibliográficas

Abbona EA, SJ Sarandón, ME Marasas & M Astier (2007) Ecological sustainability evaluation of traditional management in different vineyard systems in Berisso, Argentina. Agriculture, Ecosystems and Environment, 119 (3- 4): 335-345.

Morello, J. APN Ministerio Economía Secretaria Agricultura Ganadería y Pesca. Administración Parques Nacionales. Manejo integrado de Recursos Naturales Jorge Morello - CIFCA 1984.

María Thun sembrar plantar recolectar en armonía con el cosmos editorial Rudolf Steiner S.A. España 2000.

Bifani: pensamiento económico y el sistema natural desarrollo y medio ambiente.

Desarrollo rural soberanía y seguridad alimentaria. Cristina Díaz, Eduardo Spiaggi (compiladores) Rosario UEd, FODEPAL, UNR 2011.

Flores CC & SJ Sarandón (2003) ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El análisis económico convencional y el costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, 105 (1): 52-67.

Sarandon, S. (2002). Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable Ed ECA La Plata.

Universidad Catalunia Cátedra UNESCO Observatorio de Deuda Ecológica: Quien debe a quien? Ed Icaria 2003.

WWWobservatoriodeuda.org. Wwwrcade.org Http://mesmis.gira.org.mx/es/static/mesmis-framework

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-365 Diagnóstico socioeconômico dos agricultores do Agreste Paraibano para implantação da Produção Agroecológica Integrada e Sustentável - PAIS

Albuquerque, Renato dos Santos[1]; Araújo, Raunira da Costa[2]; Sousa, Rafanele Trajano[3]; Silva, Julielson de Souza[4]; Sousa, Andrea Luciana X. Menezes[5]; Cruz, Marcelo Pereira[6]

[1,2,4]Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras,PB, renatosantosalbuquerque@gmail.com [1] arinuar@hotmail.com [2] julielsonsouza@gmail.com [4] [3,5] Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, rafanelets4@gmail.com [3] marcelo152act@hotmail.com [6]. [5] Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Paraíba Campina Grande,PB, andrea@sebraepb.com.br

Resumen
A Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS) é um projeto desenvolvido pelo SEBRAE com a Fundação Banco do Brasil (FBB) que tem como objetivo desenvolver a produção da agricultura familiar em todo o país através da produção de hortaliças agroecológicas e a criação de galinhas. O presente artigo tem como objetivo diagnosticar as condições socioeconômica e ambiental das famílias integrantes da agricultura familiar do Agreste Paraibano para implantação da Produção Agroecológica Integrada e Sustentável – PAIS. Observou-se que 72,32% dos entrevistados são do sexo masculino, a maioria possui idade entre 31-40 anos, possui apenas o ensino fundamental e recebem rendas complementares do governo, a exemplo do Bolsa Família. Conclui-se que nas comunidades pesquisadas há um desenvolvimento tanto na qualidade de vida dos trabalhadores como no meio ambiente e que a agricultura familiar proporciona para os moradores uma sustentabilidade e rentabilidade econômica, no entanto faltam investimentos e projetos que viabilizem um maior desenvolvimento.
Palabras-clave: Agroecologia, Hortaliças Agroecológicas, Agricultura familiar

Abstract
The Integrated and Sustainable Agroecological Production (PAIS) is a project developed by Sebrae with the Bank of Brazil Foundation (FBB) which aims to develop the production of family farms across the country through the production of agroecological vegetables and raising chickens. This article aims to diagnose the socio-economic and environmental conditions of the members of family farming families of Paraiba Agreste to implement the Integrated and Sustainable Agroecological Production - PAIS. It was observed that 72.32% of respondents are male, most have age between 31-40 years, only has elementary school and receive government supplementary incomes, such as the Bolsa Familia. We conclude that in the communities surveyed there is a development in both quality of life of workers and the environment and that family farming provides to the residents a sustainability and economic profitability, however lacking investments and projects that enable further development
Keywords: Agroecology, agroecological vegetables, family farms

Introducción

A agricultura familiar se apresenta como alternativa modeladora de um desenvolvimento menos excludente e ambientalmente mais equilibrado. No debate sobre o desenvolvimento local, as especificidades produtivas e geradoras de renda e ocupação, expressivas na agricultura familiar, têm importância econômica e social e são motivadoras de políticas públicas (Oliveira & Ribeiro, 2002).

Mello (2007), afirma que a ideia de uma “agricultura familiar sustentável” revela, antes de tudo, a crescente insatisfação com o status da agricultura moderna. Indica o desejo social de sistemas produtivos que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar.

A produção agrícola sustentável, de acordo com Gliessman (2000), é possuidora de base ecológica na qual a produção seja capaz de, perpetuamente, colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida. Como não é possível demonstrar no presente o que é perpétuo, somente o futuro poderá comprovar verdadeiramente a sustentabilidade. É impossível saber, com certeza, se uma determinada prática é, de fato, sustentável ou se um determinado conjunto de práticas constitui sustentabilidade.

O desenvolvimento sustentável busca conciliar o desenvolvimento econômico à preservação ambiental, e, ainda, ao fim da pobreza no mundo. Fortalece-se a percepção de que é imperativo desenvolver, sim, mas sempre em sintonia com as limitações ecológicas do planeta (SANTOS, 2011). Os problemas enfrentados pela agricultura familiar no Brasil e as especificidades do setor requerem políticas públicas pertinentes, que viabilizem estes pequenos empreendimentos produtivos, promovam a permanência do produtor rural no campo – evitando novos fluxos de êxodo rural – e contribuam para o desenvolvimento regional.

O presente trabalho tem como objetivo diagnosticar as condições socioeconômicas das famílias integrantes da agricultura familiar do Agreste Paraibano para implantação da Produção Agroecológica Integrada e Sustentável - PAIS

Metodologia

A pesquisa foi realizada nas comunidades rurais em municípios pertencentes à Mesorregião do Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Ao total foram entrevistadas 32 famílias que estavam participando do processo seletivo para contemplação das unidades PAIS destinadas à região, nas cidades de Alagoa Nova, Areia, Remígio, Solânea, Bananeiras, Pilões, Pilõezinhos, Araçagi, Cuitegi, Mulungu, Guarabira e Alagoa Grande. pesquisa foi dividida em duas etapas:

A primeira etapa da pesquisa foi caracterizada por uma reunião com os agricultores na cidade de Pilões-PB, com o intuito de apresentar o projeto PAIS e também explicar para a importância do diagnóstico que seria aplicado na segunda etapa. Na oportunidade os agricultores também participaram de uma capacitação provida pelo SEBRAE-PB, denominada de “NO CAMPO” que tem como objetivo despertar o empreendedorismo nas ações rurais.

A segunda etapa foi caracterizada pela aplicação dos questionários nas comunidades rurais. Durante a aplicação dos questionários foi realizada uma caminhada transversal pela propriedade junto ao agricultor para conhecer as questões ambientais e históricas das comunidades.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi questionário padrão utilizado pela Fundação Banco do Brasil (FBB) para os beneficiários do Projeto PAIS em todo o país. O questionário é composto por perguntas estruturadas e semiestruturadas, abordando os quesitos sociais, econômicos e ambientais.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados y discusiones

Em relação à faixa etária, observa-se na figura 1 que o intervalo de 31-40 anos representa a maioria dos entrevistados, seguida pela faixa etária de 41 à 50 anos. A partir desses resultados pode-se inferir que os entrevistados fazem parte de um grupo mais experiente. Esses dados são preocupantes, pois se observa que os agricultores estão com idades relativamente avançadas e não é notória uma expressiva participação da juventude na sucessão dos trabalhos, portanto, futuramente a habitação e produção no campo pode ser muito menor do que a de hoje. Mello (2003), em suas pesquisas no estado de Santa Catarina, constatou que os filhos mais velhos, com idade entre 22 e 29 anos, são justamente os que estudaram apenas até a 4ª série do primeiro grau e, por isso, possuem poucas chances de se inserir no mercado de trabalho fora da agricultura.

FIGURA 1. Faixa etária dos entrevistados.

Verifica-se na Figura 2, que 72,22% dos entrevistados possuem o Ensino Fundamental, em sua grande maioria, incompleto. Esse dado é reflexo das dificuldades enfrentadas pelos agricultores há 20-30 anos, pois não dispunham de tempo e recursos financeiros para frequentar a escola. Geralmente as mulheres frequentavam a escola e os homens ajudavam os pais na agricultura. Resultados semelhantes foram encontrados por Vieira (2011) onde mostrou que 1,92% dos entrevistados eram analfabetos; 73,08% dos produtores tinham o ensino fundamental incompleto.

FIGURA 2. Nível de Escolaridade dos entrevistados

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Observa-se na Tabela 1, que 86,84% dos entrevistados recebem algum recurso proveniente do Governo Federal (Bolsa família, Bolsa escola e Fome zero) que auxilia na manutenção das atividades domésticas e gera certa segurança aos agricultores. Com esses dados nota-se uma melhora significativa na vida da população brasileira, em especial, a rural, nos últimos dez anos. Esses avanços podem ser evidenciados pelas politicas públicas voltadas ao homem do campo, como por exemplo, a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário, Incrementação do PRONAF e a Lei 11.326/2006 que rege sobre a Agricultura Familiar. Cotta (2013) constatou que o Programa Bolsa Família promove um aumento do acesso aos alimentos que não é necessariamente acompanhado por um aumento da qualidade nutricional da alimentação. Ainda assim, a maioria dos estudos realizados mostrou que o Programa Bolsa Família promoveu aumento no acesso aos alimentos em quantidade e variedade e uma melhora no estado nutricional das crianças.

TABELA 1. Recebe alguma renda complementar do governo

Sim	*Não*
86,84%	13,16%

Verifica-se na Tabela 02, a diversidade de valores referente à renda das famílias provenientes das atividades rurais. Com o mesmo percentual (28,95%) as famílias possuem de R$ 101 a 300/mês e acima de R$ 724,00. É preocupante observar a existência de famílias que sobrevivem com menos de R$ 100,00, e nestes casos, aparece à importância dos incentivos do governo citados anteriormente (Bolsa família e Bolsa escola) entre outros.

TABELA 2. Renda das familias dos entrevistados

Renda Familiar (R$)				
Abaixo de 100	101 à 300	301 à 500	501 à 700	Acima de 700
13,16%	28,95%	13,16%	15,78%	28,95%

Na Figura 3, pode-se constatar a importância da pluriatividade para a agricultura familiar. Do total dos entrevistados 36,84% possuem outras fontes de renda para poder complementar a renda familiar. A pluriatividade emerge como uma solução alternativa ao estímulo do Estado para que os agricultores considerados inviáveis abandonassem suas atividades agrícolas e apenas cuidassem da natureza para atração turística. Devido às intempéries pelas quais que a agricultura paraibana vem passando ao longo dos últimos anos, em particular a recente seca, considerada a pior dos últimos 40 anos, em muitas regiões se torna difícil obter o sustento familiar apenas da produção agrícola. A alta competitividade dos mercados, a escassez de produtos e os baixos preços dificultam a comercialização dos agricultores familiares. Diante das dificuldades enfrentadas é preciso encontrar outra alternativa rentável para manter o sustento da família, seja através de artesanatos ou serviços temporários.

Com isso, o agricultor passou a executar atividades tanto ligadas à exploração agrícola, como na transformação ou comercialização, quanto a atividades não agrícolas, como turismo, artesanato. Nesse cenário, a pluriatividade passou a significar não só uma saída econômica, mas um meio de vida saudável, interagindo o urbano e o rural, combinando atividades agrícolas e não agrícolas (CRUZ, 2012).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

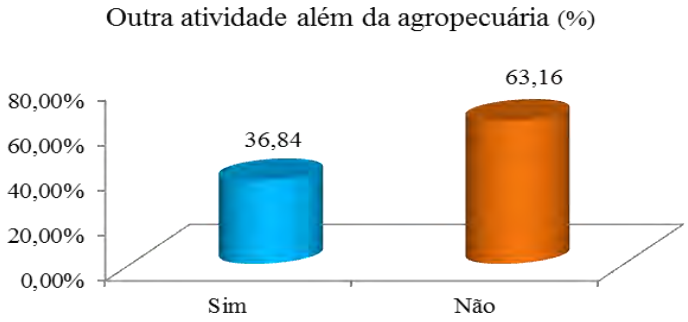


FIGURA 3. Possui outra atividade além da agropecuária.

Conclusiones

Conclui-se que, nas comunidades pesquisadas há um desenvolvimento tanto na qualidade de vida dos trabalhadores como no meio ambiente e que a agricultura familiar proporciona para os moradores uma sustentabilidade e rentabilidade econômica, no entanto faltam investimentos e projetos que viabilizem um maior desenvolvimento.

Os entrevistados estão aptos a receberem a unidade de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável e já possuem noções sobre o manejo agroecológico das propriedades. A unidade PAIS ira possibilitar condições da permanência das famílias nas suas propriedades, diminuindo o êxodo e a pobreza rural.

Referencias bibliográficas

Cruz SSO. (2012) Fenômeno da Pluriatividade no Meio Rural: Atividade Agrícola de Base Familiar. Revista Serviço Social – São Paulo. N. 110 p. 241-269, abr./jun.

Gliessman, S R (2000) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS.

Mello R L (2000). Agricultura familiar sustentabilidade social e ambiental.

Oliveira ER; Ribeiro EM (2002) Indústria rural, agricultura familiar e desenvolvimento local: o caso da produção de cachaça artesanal em Salinas-Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 10. 2002, *Anais*... Diamantina, MG.

A6-372 A festa das sementes crioulas como subversão do agronegócio

Serinei César Grígolo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/ doutorando pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. serineicgrigolo@utfpr.edu.br
Vivien Diesel, Universidade Federal de Santa Maria – Brasil. viviendiesel@yahoo.com.br
Carla Patrícia Noronha Dornelles, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Brasil. dornelles_florestal@yahoo.com.br

Resumo
O artigo discute o sentido das Festas das Sementes Crioulas realizadas no sul do Brasil. O estudo se realizou em 4 festas: “Dia da Troca das Sementes Crioulas”; “Feira Regional de Sementes Crioulas e da Agrobiodiversidade”; “Festa Regional de Sementes” e a “Festa da Sementes Crioula”. Conclui-se que estas festas têm surgido como resistência à liberação de sementes geneticamente modificadas se utilizando do potencial teórico das festas e de representações em torno das sementes crioulas para a disputa dos modelos de agricultura e de visões de mundo. Constituem-se de espaços de consagração do valor das sementes crioulas e de luta simbólica, que se alimenta de processos formativos a exemplo da troca, da dramatização, da mística e das representações. Reforça-se as práticas de movimentos e de organizações sociais. Reúne pessoas para um movimento de ruptura com a proposta dominante. No entanto, persiste o desafio em alargar os limites do campo profissional de sementes.
Palavras-chave: agroecologia; lutas simbólicas; manifestações populares; mobilização social; agricultura familiar.

Abstract
The article discusses the meaning of the Creole seeds Parties held in southern Brazil. The study took place in four parties: "Day of the Exchange of Creole seeds"; "Regional Market of Creole seeds and Agrobiodiversity"; "Regional Seeds Party" and the "Creole seeds Party". It can be conclude that these celebrations have emerged as a resistance to the permission of genetically modified seeds using the theoretical potential of the parties and representations around the native seeds for the dispute of types of agriculture and worldviews. The celebrations constitute places about the consecration of the value of creole seeds and symbolic struggles, that feeds on educational processes based on exchanges, drama, mystique and representations. Reinforces motion practice and social organizations. It brings people together for a movement against the dominant proposition. However, the challenge remains in extend the boundaries of professional field of seeds.
Keywords: agroecology; symbolic struggles; popular manifestations; social mobilization; home agriculture; family farms.

Introdução

Na cultura brasileira as festas populares são bastante prestigiadas. Tal aspecto fica evidenciado no próprio sentido do termo (festa): dia do regozijo, comemoração, dia santificado; função religiosa com que se celebra um dia santificado, alegria, afago, carícia, mimo, bom acolhimento (XIMENES, 2001, p. 403). Com um sentido tão amplo, torna-se quase impossível precisar a origem das festas ou caracterizar sua diversidade. Contudo, em áreas de economia agrícola é usual encontrarem-se festas relacionadas a agricultura. No Brasil, a realização de “festas de sementes crioulas” aparece como um fenômeno

relativamente recente, que assume crescente visibilidade. Pode-se considerar tal fenômeno como surpreendente: seja por constituir festa popular, seja por valorizar sementes crioulas.

Amaral (1998) questiona a realização de festas:

> tenta-se explicar a festa, mas ela é uma pergunta colocada à nossa civilização há dois ou três séculos. Sem resposta. Interrogação tanto mais intrigante e surpreendente quando se pensa a festa em momentos em que a economia de mercado e o crescimento industrial criaram condições sociais que tenderiam a eliminar estas manifestações que caracterizariam as sociedades não dominadas pela produtividade e racionalidade ocidentais (p. 18).

Amaral (1998) ao estudar as festas populares brasileiras, nos oferece em "As mediações culturais da festa" conclusões e perspectivas teóricas (como a de Durkheim) que permitem compreender a valorização das sementes crioulas num contexto de hegemonia de sementes melhoradas e transgênicas. Afirma Amaral (1998, pg. 13):

> As teorias sobre a festa, em antropologia, costumam pensá-la como evento com dois significados principais: negar ou destruir simbolicamente a sociedade tal como se encontra estabelecida, ou reafirmar o modo pelo qual se encontra organizada, através do enfrentamento, por um curto período, do caos proposto por ela. (…) destruindo o que se considera deletério e reafirmando os valores reconhecidos como legítimos. Ao mesmo tempo, num nível mais pragmático, pensa a festa como mediação entre vários pares de oposição: acumulação e desperdício, passado e presente, história e mito, sagrado e profano, e vários outros, propondo-a como mediação social universal por excelência.

Amaral apoia suas reflexões em "As formas elementares da vida religiosa" de Durkheim (1968), onde se afirma que o "elemento recreativo e estético" é uma característica importante de toda a religião e que toda festa, mesmo que laica, tem certas características da cerimônia religiosa (p.544). Diz: "ela tem por efeito aproximar os indivíduos, colocar em movimento as massas e suscitar assim um estado de efervescência, às vezes mesmo de delírio, que não é desprovido de parentesco com o estado religioso" (DURKHEIM, 1968, p.547, apud AMARAL, 1998, p. 13). Destaca-se que o sentido da festa é aproximar indivíduos e colocar em movimento as massas. Toda contestação tem em sí a ruptura com regras estabelecidas, ou seja, a revolução dos princípios de um campo, fazendo alargar ou transpor fronteiras, como nos explica Bourdieu (2004). Tais supostos poderiam ser estendidos para o caso das Festas das Sementes Crioulas? O presente trabalho aborda o sentido das Festas das Sementes Crioulas.

Metodologia

O presente trabalho toma por base as Festas das Sementes Crioulas realizadas no sul do Brasil, entendidas como eventos com características semelhantes a festas populares, sejam elas denominados de festa, de feira ou de dia de troca. Num primeiro momento houve um esforço de contextualizar historicamente o surgimento desse tipo de evento mediante revisão de literatura. Realizou-se uma aproximação a um conjunto de festas específicas – consideradas representativas das Festas das Sementes Crioulas realizadas no sul do Brasil. As festas acompanhadas entre os anos de 2014 e 2015 foram: "Dia da Troca das Sementes Crioulas" em Ibarama, região centro serra do estado do Rio Grande do Sul; "Feira Regional de Sementes Crioulas e da Agrobiodiversidade", na região Centro Sul Paranaense; a "Festa Regional de Sementes", na região Sudoeste do Paraná; e a "Festa da Sementes Crioulas" em Mandirituba, na região metropolitana de Curitiba, Paraná.

Procedeu-se uma observação participante, orientada por um roteiro, visitando cada uma destas festas, identificando atores presentes e suas relações, registrando em áudio

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

discursos e imagens do ambiente, realizando conversas informais, posteriormente documentadas em caderno de campo, com os guardiões de sementes e organizadores. Todo material foi transcrito e serviu de base para as descrições e interpretações deste artigo. Complementarmente se recorreu as publicações em notas e entrevistas dos organizadores publicadas em jornais. Buscou-se, também, informações secundarias sobre outras festas que acontecem no sul do Brasil, com vistas a estabelecer um comparativo com as festas das quais se participou, especialmente com aquelas promovidas pelo Movimento dos Pequenos Agricultores - MPA. A análise combina elementos teóricos sobre "Festa" com a narrativa das festas das sementes crioulas, se utilizando de categorias, como produção simbólica, que permitem extrair os sentidos atribuídos por quem as promove.

Resultados e discussão

As Festas das Sementes Crioulas são organizadas por entidades de representação da agricultura familiar, de assessoria e órgãos de Estado (ensino, pesquisa e extensão). Estas, por sua vez, são entidades historicamente relacionadas a educação popular, ao movimento em prol das tecnologias alternativas na agricultura e, atualmente, estão ligadas a produção de referências e de práticas sociais em agroecologia, que por vezes incidem nas disputas por políticas públicas ou constroem o movimento agroecológico Luzzi (2007), Almeida, Petersen & Cordeiro (2001). Deste conjunto de organizações emerge a contestação do modelo de agricultura predominante. Nesse contexto a questão das sementes se colocou como uma linha de trabalho desde o início da atuação dessas entidades, mas sem a identificação simbólica em torno da expressão "sementes crioulas" observada atualmente.

O contexto do nascimento das Festas das Sementes Crioulas no Brasil dá-se logo após a aprovação da soja transgênica, em 1998. É momento de grandes fusões na indústria de sementes e insumos químicos e período em que a biotecnologia estava ganhando legitimidade e sendo aplicada em maior escala na agricultura. Por outro lado, também se formavam os movimentos de resistência aos transgênicos. Dentre as primeiras festas das sementes crioulas na região sul do Brasil, destaca-se a promovida pela Comissão Pastoral da Terra – CPT, realizada desde o ano 2000, como "Encontro Diocesano de Sementes Crioulas" em Santa Cruz do Sul, RS. Em 2014 esse encontro estava em sua XIV edição. Muitas outras festas nasceram neste mesmo período. A "Feira Regional de Sementes Crioulas e da Agrobiodiversidade" do Centro Sul Paranaense (Rio Azul/Irati – PR) iniciou em 2003, encontrando-se em 2014 na sua XII edição e o "Dia da Troca das Sementes Crioulas" de Ibarama – RS iniciou em 2002, encontrando-se em 2014 na sua XIII edição. A "Festa Regional das Sementes" do sudoeste do Paraná iniciou no ano de 2004 e encontra-se na XI edição. Em Mandirituba, a "festa das sementes crioulas" iniciou em 2013, e em 2014 estava na sua II edição. A reedição das festas por mais de uma década, comprova o seu potencial na mobilização. Assim se inicia um processo festivo de contestação das sementes transgênicas e consagração das sementes crioulas através de lutas simbólicas nos Estados do sul do Brasil. As sementes se constituem um importante objeto em disputa nos conflitos entre modelo de agricultura. No campo da agroecologia, as sementes crioulas são indispensáveis para a sua realização e têm se tornado assunto muito *sério* para os movimentos que contestam o modelo do agronegócio. Este estudo busca explicitar os elementos que fazem da festa um espaço de consagração do valor das sementes crioulas e sua emergência enquanto luta simbólica. A festa é um espaço onde as sementes crioulas passam a existir como contestação das sementes transgênicas.

Algumas festas são itinerantes pela sua região e outras são fixas. Geralmente se estendem por 1 ou 2 dias. A separação da festa em atos, faz com que se crie momentos específicos.

Momento de acolhida, momento de registro, de falas, de diálogo, de troca, de dramatização, tornando-se uma cerimônia diretiva/formativa, onde todo o tempo é cuidadosamente preenchido. A exceção é a festa de Ibarama, que programa mais tempo livre para diálogo direto dos presentes com os guardiões de sementes. Contudo, a cerimônia de cada festa é uma criação das instituições que a promovem, da visão de mundo que enunciam e representam, mas tem em comum os momentos de formação, de mística e de trocas.

O evento se inicia com as pessoas trazendo sementes crioulas que consideram valiosas. Dependendo dos critérios da Festa, como no sudoeste do Paraná, o produtor da semente desaparece quando a semente é posta em comum. Nas demais festas a figura do Guardião de uma determinada semente é consagrada. Conforme citação:

> "Hoje é o dia das sementes crioulas, […] fazendo engradecer nossos guardiões e a nossa cultura.[...] Hoje, décimo terceiro encontro de troca – é para valorizar nossos guardiões, que já resgataram as sementes, mas que continuam tendo incentivo para que haja mais resgate, para que mais pessoas se unam a eles para que isso continue acontecendo.[...] em homenagem aos guardiões, em homenagem a nossa cidade. É a valorização do nosso povo (autoridade 01).

Para os Guardiões, a festa tem especial significado, atribuir valor:

> ...sinto assim enriquecido. […] as pequenas coisas têm grandes valores. […] Esse grande valor eu consigo perseverar, andar com ele e ter resultados, [...] Com certeza isso não vai ter fim, agroecologia é vida verdadeira, agroecologia é saúde, sementes crioulas é saúde, e somos cada um de nós uma sementinha, que vai plantar sempre mais uma ou duas sementinha. Cada um de nós trouxe essa sementinha para repartir com todos aqui (Guardião Q-R).

A dramatização e a mística é uma contante nas festas. É realizada com a apresentação de símbolos de morte e opressão, que são associados as sementes transgênicas. A citação abaixo também representa os propósitos da maioria das Festas das Sementes Crioulas.

> A Festa Regional das Sementes é um espaço de resistência ao modelo predominante, possibilitando que agricultoras e agricultores compartilhem suas sementes e mostrem que sabem e podem produzir alimentos de qualidade, sem dependência das multinacionais (ASSESOAR, 2014).

Símbolos de vida são relacionados as sementes crioulas, aos guardiões e as organizações que as promovem. A festa se apresenta como uma vivência de luta por um mundo mais livre. A "nova sociedade" é então experimentada nos atos da festa, como na alimentação compartilhada, (gratuita, ecológica, não industrializada, integral …); com a doação e troca das sementes, (tidas como dádivas, fonte de vida, de gratuidade ou ato de reciprocidade e de amor o próximo), com a musicalidade, (alegre ou dramática, geralmente paródia de cânticos e orações religiosas) com as representações dramáticas (teatro, mística, realizados em elementos de vida e morte) e como a interação afetiva entre os participantes (acolhida com café, danças e dinâmicas de consagração de alimentos, sementes e guardiões). A festa suspende a realidade e passa a representar uma forma desejada de viver.

O momento da troca das sementes é mais esperado na festa que se privilegia a dimensão simbólica. Ao redor de mil pessoas circulam entre as sementes, pegando uma pequena quantidade delas para reproduzir. Neste momento fazem-se exaltações de algumas espécies. Em algumas festas abre-se espaços para que pessoas ofereçam as "sementes" para outra família, que assume o compromisso de cuidar e trazer para a próxima festa, simbolizando o compromisso de todos, ou para o relato de experiências com sementes crioulas. Entretanto, nesse âmbito as festas apresentam algumas diferenças entre si.

Para compreender essas diferenças há de considerar-se sua dimensão material. Há de reconhecer-se que as festas geralmente vinculam-se a iniciativas em prol do resgate e reprodução de sementes crioulas com vistas a possibilitar acesso a material genético alternativo a agricultores que assim o desejam. Se considerar-se a debilidade da estrutura de oferta de sementes crioulas nas situações estudadas, infere-se que a festa passa a constituir-se um espaço de acesso a esse material genético, cuja reprodução se faz em unidades geograficamente dispersas e em pequena escala ou sob o modelo dos "guardiões"- caso em que se atribuem a indivíduos específicos responsabilidades quanto a reprodução de sementes do interesse coletivo. O peso dado à dimensão material e as regras que regulam as relações nessa dimensão mostram-se variáveis e dependentes da dinâmica local. Observa-se que na Festa de Rio Azul – organizada pela AS-PTA e parceiros - e de Ibarama – organizada pela EMATER (órgão público de extensão rural) e Associação dos Guardiões e parceiros, - há uma profissionalização maior em termos de produção de sementes crioulas do que na festa organizada pela Assesoar e parceiros, na região sudoeste do Paraná e da festa organizada pela ABAI e pela CPT (festa da região metropolitana), que se preocupam mais com a dimensão simbólica/formativa. Para a Assesoar, as festas são espaço de partilha das sementes. Por esta razão a figura do guardião não está em relevo, a medida que compreendem que cada participante teria o que trocar. O dilema que vem se apresentando para o debate das sementes crioulas pode se situar entre a sua profissionalização (dimensão material e biológica), movimento que já é possível de perceber, ou manter um afastamento, sustentando a radicalidade daquilo que se produz a margem das regras profissionais, produzindo referenciais e simbolismo, tomando a semente como princípio e meio para disputar visões de mundo, sem correr o risco de esvaziar o conteúdo na disputa no campo das sementes profissionais.

Conclusões

Conclui-se que as significações das festas das sementes crioulas, como contestação, consagração, dramatização, rupturas, jubilo, legitimação, simbolismos e mobilização das massas guardam semelhanças como os elementos das festas populares brasileiras, conforme constatado em Amaral (1998). A festa das sementes representa uma determinada visão de mundo que se quer ver legitimada. Ela traz a ideia de um mundo mais livre ao tempo que mobilizam para rupturas com a lógica da apropriação privada das sementes. Neste sentido são simbólicas e formativas. A função do símbolo é consolidar grupos e expressar o valor que se atribui as sementes crioulas. São portanto, de pouco divertimento e se constituem em práticas formativas para a resolução de problemas reais mais amplos.

Referencias bibliográficas

Almeida, S. Gomes de; Petersen, Paulo; Cordeiro, Â. (2001). Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios a formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola.

Amaral, Rita. As Mediações Culturais da Festa. Rev. Mediações, Londrina, v. 3, n. 1, p. 13-22, jan./jun. 1998

ASSESOAR. Sementes crioulas: produzir, multiplicar e partilhar. 2014. Disponível em http://assesoar.org.br/?p=4619, Acesso em 25 de maio de 2015.

Bourdieu, Pierre. Usos sociais da ciência. Unesp, 2004.

Festa. In: XIMENES, Sérgio. Dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.

Luzzi, N. (2007). O debate Agroecológico no Brasil: uma construção a partir de diferentes atores sociais. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de ciências Humanas e Sociais.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-385 Dinâmicas socioecológicas no semiárido baiano a partir do acesso a água – O caso da família Farias

Gizelia Barbosa Ferreira[1]; Maria Sonia Lopes da Silva[2]; Márcia Moura Moreira[3]; Carmen de Almeida Alves[4]; Gildenize Barbosa Ferreira[5]; Camila Lucena Mota[6]; Janaina Nair Silva[7].

[1]Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória, Vitória de Santo Antão, PE, gizelia.ferreira@vitoria.ifpe.edu.br; [2]EMBRAPA Solos – UEP Recife, Recife, PE, sonia.lopes@embrapa.br; [3]UFRB - MSc. em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Cruz das Almas, BA, marcia.moureira@gmail.com; [4]UFSCar - MSc. Em Agroecologia -UFSCar, Salvador, BA, carmenaalves@gmail.com; [5] BB, denizebfo@hotmail.com; [6 e 7] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *Campus* Vitória de Santo Antão, camila.lmota@gmail.com ; janainaarural@hotmail.com

Resumo
A dinâmica socioecológica dos camponeses do semiárido brasileiro vem mudando há algumas décadas em decorrência do acesso a programas e políticas públicas para a convivência com o semiárido. Este trabalho apresenta o resultado da avaliação socioecológica em um agroecossistema no semiárido baiano após o acesso a tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva, visando contribuir com a discussão sobre a sustentabilidade de agroecossistemas no semiárido brasileiro. Para construção desses dados foram utilizadas as metodologias e ferramentas de um Diagnóstico Rural Participativo. As tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva possibilitaram mudanças significativas na vida dessas famílias, permitindo o acesso além da água para consumo humano e ampliando esse acesso para a água de produção, permitindo o cultivo de espécies e a criação de animais que garantem a manutenção da família no tempo e no espaço.
Palavras-chave: convivência com o semiárido, socioecológico, água.

Abstract
The socioecological dynamics of the Brazilian semi-arid farmers has changed a few decades as a result of access to programs and policies for coexistence with the semiarid region. This paper presents the results of socio-ecological evaluation in a semi-arid agroecosystem in Bahia after access to rainwater capture and storage technologies, to contribute to the discussion about the sustainability of agro-ecosystems in the Brazilian semiarid region. Construction of such data the methodologies and tools of a Participatory Rural Appraisal. The capture and rainwater storage technologies enabled significant changes in the lives of these families, allowing access in addition to drinking water and expanding such access for the production of water, allowing the cultivation of species and breeding that guarantee family maintenance in time and space.
Keywords: coexistence with the semiarid region, socio-ecological, water.

Introdução

A dinâmica socioecológica dos camponeses do semiárido brasileiro vem mudando há algumas décadas em decorrência do acesso a programas e políticas públicas para a convivência com o semiárido. Esse acesso influencia principalmente na resiliência e estabilidade desses agroecossistemas familiares permitindo a produção vegetal e a criação de animais nos períodos de seca. O acesso às tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva é um primeiro passo para essas mudanças, aliada a elas, um processo

emancipatório e de empoderamento decorrente de uma participação social mais efetiva, são essenciais para essas transformações. Este trabalho apresenta o resultado da avaliação socioecológica em um agroecossistema no semiárido baiano após o acesso a tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva, visando contribuir com a discussão sobre a sustentabilidade de agroecossistemas no semiárido brasileiro.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido em um agroecossistema localizado no município de Canudos, Bahia, Brasil, GPS – UTM: 032 – L 0491612 / 8880868, na comunidade da Fazenda Rosário, pertence à Família Farias. Organizada em 108 hectares de área de produção, duas cisternas de 16 mil litros para consumo humano, dois tanques barreiro e uma barragem subterrânea. A família é composta por quatro pessoas, sendo dois adultos (pai e mãe) e duas crianças (um menino e uma menina).

O agroecossistema está dividido nos seguintes subsistemas: a criação de bovinos e de caprinos, os cultivos nas áreas de roçado (milho, feijão e guandu) e os cultivos na área da barragem subterrânea (plantas forrageiras).

O diálogo foi iniciado com a apresentação do projeto e um convite para a família participar do estudo, após a resposta positiva em relação à participação, buscou-se um aprofundamento da discussão detalhando como seriam as etapas da pesquisa e a periodicidade da mesma.

Nessa etapa também foram definidos oito temas gerais para iniciar a entrevista semiestruturada, visando observar a história de vida dos agricultores e sua relação com o ambiente, buscando a caracterização dos agroecossistemas a partir dos seguintes temas:
1- Histórico da família; 2- Histórico da área; 3- Acesso à água (tecnologias utilizadas); 4- Acesso a tecnologia de barragem subterrânea (histórico, observações sobre o antes e depois da construção da tecnologia); 5- Sistemas de manejo utilizados (insumos necessários, entradas e saídas do agroecossistema, tipos de cultivos); 6- Participação social (sindicatos, associações, cooperativas, organizações não governamentais, movimentos religiosos, comemorações festivas, entre outros); 7- Renda da família; 8- Organização do trabalho na propriedade;

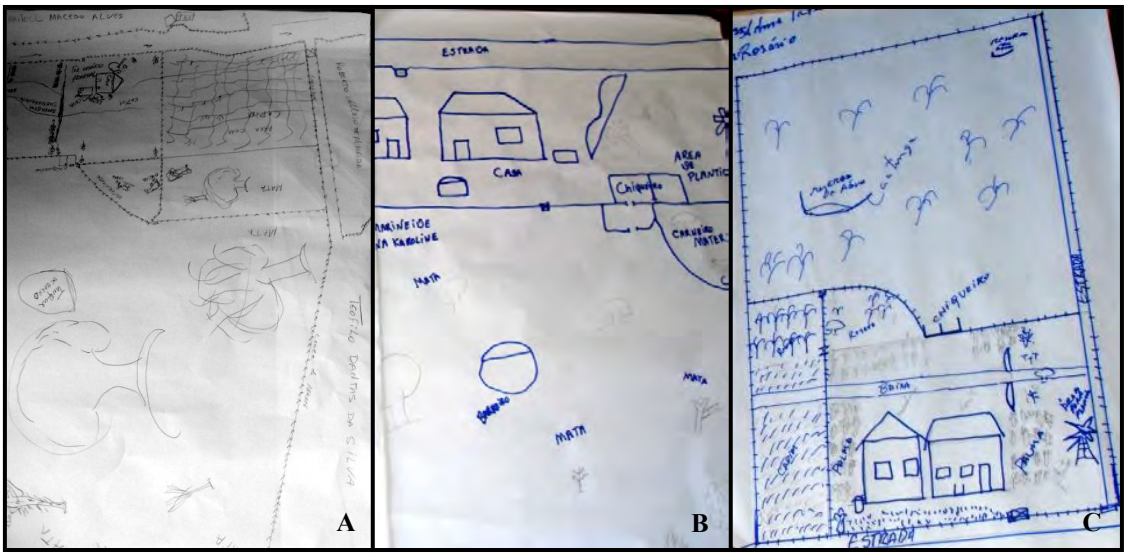
Para construção desses dados foram utilizadas em um segundo momento as ferramentas descritas por Verdejo (2006) no Diagnóstico Rural Participativo, entre elas: Observação participante, Entrevista semiestruturada, Mapa de recursos naturais, Calendário agrícola, sazonal e de atividades por gênero e idade. Esse trabalho apresenta uma síntese dos dados construídos com a família.

Resultados e discussões

A construção dos mapas foi uma atividade realizada individualmente e depois compartilhada no grupo (equipe de pesquisa e familiares presentes) foi a construção dos mapas de recursos naturais da área, onde foi possível observar a organização da propriedade, os reservatórios de água e os sistemas de produção, a partir da percepção do homem e da mulher (Figura 1). Na propriedade foram construídos três mapas, um pelo pai (Figura 1a), outro pela mãe em conjunto com a filha (Figura 1b), e outro pelo filho menor (Figura 1c).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

FIGURA 1. Mapas da Propriedade 02: A- construída pelo homem; e B - construído pela mulher e filha; C- construído pelo filho. Canudos, Bahia, Brasil.



Os mapas do gênero masculino apresentaram duas características semelhantes, primeiro destaco a delimitação da propriedade com a cerca e segundo o detalhamento das áreas de produção de alimentos para os animais. O mapa das mulheres novamente apresenta a área do quintal principal área de atuação, apresentando o componente "chiqueiro" (espaço para criação de porcos) que não aparece nos mapas do gênero masculino. Mostra também as casas desenhadas em grande escala, ao contrário do mapa do homem (Figura 08a) que mostra uma casa pequena, mostrando certa invisibilidade ou a pouca importância desse espaço no cotidiano do homem. Um fato interessante é que no desenho do filho mais novo, os espaços se apresentam com equilíbrio, casa e áreas de plantio e de criação animal são desenhados na mesma proporção.

As tecnologias de captação, armazenamento e conservação de água da chuva são indicadas nos três mapas como componentes dos agroecossistemas.

Na propriedade a chuva se concentra nos meses de fevereiro a maio (Tabela 1), quando há chuva, pois nos últimos anos, segundo os agricultores, a chuva vem reduzindo. Essa família tem uma propriedade mais biodiversa, com muitas atividades de cultivos integradas a criação animal. O homem e a mulher dividem a maioria das atividades e os filhos acompanham em algumas atividades, mas a família ressalta que a prioridade dos filhos é a escola.

TABELA 1. Calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades da Propriedade 02, Canudos, Bahia, Brasil.

Calendário agrícola, de gênero, de chuvas e de atividades - Propriedade 02 - Canudos, Bahia, Brasil												
Atividade	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**
CHUVA		**X**	**X**	**X**	**X**							
Preparo de solo	X (H)											
Plantio (sorgo, milho, feijão, outros)		X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)							
Limpeza (feijão e milho)			X (H, C, M)	X (H, C, M)								
Adubação (palma)								X (M, H)	X (M, H)	X (M, H)	X (M, H)	X (M, H)
Colheita (milho e sorgo)						X (H, C, M)	X (H, C, M)	X (H, C, M)				
Colheita (feijão)					X (H, C, M)			X (H, C, M)				
Colheita (abóbora)					X (H, C, M)	X (H, C, M)						
Colheita (melancia)					X (H, C, M)	X (H, C, M)						
comercializar excedente do feijão					X (H)			X (H)				
Colheita (acerola)		X (H, C, M)										
Plantio (tomate)					X (M,C,H)	X (M,C,H)	X (M,C,H)	X (M,C,H)				
Plantio (pimentão)		X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)							
Colheita (banana e mamão)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)					
Colheita (goiaba e pinha)			X (M, C)	X (M, C)								
Plantio (batata-doce)		X (H, M)	X (H, M)	X (H, M)	X (H, M)	X (H, M)						
Colheita (batata-doce)							X (H, M)					
Plantio/colheita (mandioca					X (H)	X (H, M) COLHEITA	X (H, M) COLHEITA					
Plantio (palma)	X (H, M)									X (H, M)	X (H, M)	X (H, M)
Limpeza e adubação (palma)								X (H, M) (+ 2 trabalhadores/ diária)	X (H, M) (+ 2 trabalhadores/ diária)	X (H, M) (+ 2 trabalhadores/ diária)	X (H, M) (+ 2 trabalhadores/d iária)	X (H, M) (+ 2 trabalhadores/ diária)
Alimentação e água (animais)	X (M, C) (água)	X (M, C) (água)						X (M, C) (alimentação com palma)	X (M, C) (alimentação com palma)	X (M, C) (alimentação com palma)	X (M, C) (alimentação com palma)	X (M, C) (água)
Manejo dos animais semi-extensivos	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)
Limpeza do aprisco (esterco)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)	X (M, C)
Separação de fêmeas prenhes	X (M,H,C)				X (M,H,C)							
Vermifugação		X (H)						X (H)				
Vacinação		X (H)										
Trabalho com maternidade (nascimentos dos animais)				X (M)	X (M)			X (M)				
Corte (palma)	X (M,H,C)							X (M,H,C)	X (M,H,C)	X (M,H,C)	X (M,H,C)	X (M,H,C)
Abate (R$ 280,00/mês; aprox. 4 cabeças/mês;50-60 cabeças/ano)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)	X (H, C)
Atividades domésticas	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)	X (M)
Férias escolares	X (H, C)	X (H, C)				X (H, C)						X (H, C)
Lazer (a cada 15 dias-missa e visita a parentes)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)	X (H,M,C)
Ensino (professor de eduzação fundamental do Municipio de Canudos)			X (H)	X (H)	X (H)	X (H)(metade do mês)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	X (H)	

Obs.: H- Homem; M, Mulher e C- Criança.

Conclusões

As tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva possibilitaram mudanças significativas na vida dessas famílias, permitindo o acesso além da água para consumo humano e ampliando esse acesso para a água de produção, permitindo o cultivo de espécies e a criação de animais que garantem a manutenção da família no tempo e no espaço. Observa-se que com as tecnologias também vem processos participativos desencadeados por cursos e formações que estimulam o empoderamento dessas famílias e sua ação reflexiva e consciente sobre sua realidade.

Agradecimentos

A família de agricultores pela participação, a Embrapa Solos UEP Recife, ao CNPq, ao BNB e ao IRPAA.

Referências bibliográficas

VERDEJO, ME. (2006). Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático. Brasília: Gráfica ASCAR, 2006. 61 pp.

A6-405 Assessoria da casa da mulher do nordeste e o processo de empoderamento das agricultoras no Sertão do Pajeú de Pernambuco-Brasil

Michelly Aragão Guimarães Costa

UFRPE/PADR; mikellyaragao@gmail.com

Resumo
O estudo tem como objetivo analisar de que forma a assessoria da Casa da Mulher do Nordeste (CMN) tem favorecido as mudanças nos processos e estruturas das relações desiguais de gênero na agricultura familiar do Sertão do Pajeú-PE. Para isso, recorreu-se à revisão bibliográfica, observação participativa dos agroecossitemas, utilização de metodologias participativas e de entrevistas narrativas com as agricultoras. Para compreensão dos limites e avanços da assessoria da CMN, recorremos às entrevistas e ao acompanhamento das atividades das técnicas, tal como a percepção do serviço recebido pelas agricultoras. A CMN tem possibilitado autonomia econômica e política às mulheres, contudo a reorganização e o enfrentamento das relações desiguais entre homens e mulheres no âmbito da divisão sexual do trabalho ainda é um desafio à instituição tal como, o papel do Estado em assegurar ações estruturantes a fim de não reproduzir o machismo institucional às mulheres rurais.
Palavras-chave: mulheres rurais; relações de gênero; extensão rural para mulheres; agroecologia; semiárido.

Abstract
This study aims to analyze how the advice of the Casa da Mulher do Nordeste (CMN) has favored the changes in the processes and structures of unequal gender relations in the family farm in Semiarid of Pajeú-PE. For this, we used the literature review, participant observation in family production units, the use of participatory methodologies and narrative interviews with women farmers. To understand the limits and CMN's advice advances, we use the interviews and monitoring the activities of techniques, such as the perception of service received by women farmers. The advice of the CMN has enabled greater economic and political autonomy to women, however the reorganization and confront the unequal relations between men and women in the sexual division of labor still shown as a challenge to the institution as the state's role in ensure structural actions in order not to reproduce the institutional sexism women's field.
Keywords: rural women; gender relations; rural extension for women; agroecology; semiarid.

Introdução

O presente artigo é parte da dissertação do Programa de Pós Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural - PADR/UFRPE que tem como objetivo complexificar o papel da assessoria técnica como instrumento para o processo de empoderamento das mulheres

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

rurais. Assim, apresentaremos problematizações que elucidem os limites acerca da assessoria da Casa da Mulher do Nordeste para o efetivo fortalecimento e protagonismo das agricultoras no meio rural.

As mulheres rurais exercem um papel fundamental em nossa sociedade. Seu trabalho produtivo, reprodutivo, do cuidado e do bem-estar da família, a exemplo das atividades realizadas pelas agricultoras (a segurança alimentar, o manejo da biodiversidade o beneficiamento dos alimentos, a diversificação das fontes de renda, os cuidados com a saúde, dentre tantas outras), são atividades essenciais para a sobrevivência e reprodução das famílias do campo. No entanto, para Costa (2000), apesar das transformações ocorridas na condição feminina ao longo das últimas décadas, muitas mulheres não podem decidir sobre suas vidas, não se constituem enquanto sujeitos, não exercem o poder e, principalmente, não acumulam esse poder, mas o reproduzem, não para elas mesmas, mas para aqueles que de fato controlam o poder.

A CMN é uma organização não governamental feminista, fundada em 1980, com atuação na capital e no interior do estado de Pernambuco. A CMN tem como missão o empoderamento econômico e político das mulheres, tendo como base o feminismo (CMN, 2012). No Sertão do Pajeú – região do semiárido Pernambucano –, a CMN atua com o Programa Mulher & Vida Rural, cujo objetivo é fortalecer a capacidade produtiva, a participação política e a auto-organização das mulheres nos espaços rurais através da construção de conhecimentos agroecológicos e da ação em rede.

As principais políticas institucionais que fundamentam a organização e a sustentabilidade da CMN são essencialmente as estratégias de comunicação, mobilização de recurso, articulação em rede e participação política. Entretanto todo o trabalho da CMN é efetivado através da articulação em rede a partir de parcerias com diversos sujeitos sociais e atores, especialmente no âmbito do movimento de mulheres (CMN, 2012). A equipe da CMN é formada exclusivamente por mulheres. A equipe é multidisciplinar, havendo pessoas com formação em Ciências Sociais, Serviço Social, Economia Doméstica, História, Agronomia, Pedagogia, Engenharia de Pesca, Educação Ambiental, Ciências Contábeis e Administração. Todas elas têm formação feminista e militam no movimento, na Economia Solidária e na Agroecologia (Brandão, 2010). Essa pluralidade e diversidade da equipe de trabalho fomentam os diálogos em torno das distintas problemáticas vivenciadas pelas mulheres de forma mais integrativa e complexa, a partir dos diferentes olhares e saberes de cada integrante. Todas as assessoras técnicas que trabalham no Sertão do Pajeú são mulheres e possuem uma formação direcionada para a agricultura familiar ou com enfoque agroecológico.

Segundo os relatos das técnicas, esse é o grande diferencial da CMN, pois dessa forma, elas conseguem superar a formação tecnicista e voltada para o agronegócio empresarial da formação profissional de nível médio e de nível superior na área das Ciências Agrárias. Para elas, são raros os cursos que formam profissionais para atuar com a agricultura familiar e que fazem uma discussão de gênero a fim de visibilizar o trabalho das mulheres na unidade produtiva familiar. Em 2002, quando a CMN iniciou suas atividades no Sertão do Pajeú, foi realizado um diagnóstico (Almeida & Santos, 2002) para compreender as problemáticas vivenciadas pelas mulheres agricultoras. Tal instrumento possibilitou evidenciar a realidade das mulheres naquele período, trazendo a tona suas principais dificuldades: a situação de extrema pobreza e dependência econômica dos maridos, a tolerância à violência doméstica, a invisibilidade e desvalorização do seu trabalho, assim como a desigualdade de poder e tomada de decisão na unidade produtiva.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A partir desse contexto, as primeiras intervenções da CMN tiveram como objetivo responder as questões agrárias e agrícolas relacionadas à falta de acesso a terra e à falta de autonomia das mulheres nas decisões sobre as atividades produtivas na unidade familiar (Nobre et al., 2008). Assim, com base nos princípios da agroecologia e do feminismo, utilizando metodologias participativas, inicia-se a construção coletiva do conhecimento entre as técnicas extensionistas e as agricultoras sobre seus sistemas produtivos (Nobre et. al., 2008). A CMN tem buscado influenciar com proposições nos espaços políticos, denotando a importância das mulheres para a convivência com o semiárido "a partir de processos participativos de resgate e construção cultural de alternativas apropriadas" ao ecossistema (Silva, 2007).

Desde 2010, o Semiárido brasileiro passa por uma das maiores secas dos últimos trinta anos, atingindo fortemente as famílias e em especial as mulheres, que são as principais responsáveis pela gestão da água (Moura, s/d; Baptista et al, 2013). Há inúmeros os desafios e limites, sendo a CMN um dos atores agentes nesse processo em busca de ações estruturantes que possibilitem outras formas de convivência no semiárido às mulheres rurais. Afinal, repensar a relação com o semiárido a partir da convivência é pensar um semiárido mais justo, e com as mesmas oportunidades e direitos aos homens e às mulheres do campo.

Metodologia

A observação participativa foi o principal procedimento do estudo, assim como as ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) e entrevistas narrativas, a fim de compreender as relações de gênero e o papel das agricultoras na unidade de base familiar. O trabalho de campo foi realizado em quatro (04) unidades produtivas das mulheres selecionadas, no período de 40 dias, de outubro a novembro de 2013. Para a seleção das agricultoras, empregamos a intersecção dos critérios: as mulheres que obtiveram maior acompanhamento e monitoramento sistemático pela assessoria e; as mulheres que tiveram maior participação nas atividades e ações realizadas pela CMN. Com relação às melhorias e/ou mudanças na vida das mulheres, utilizamos como instrumento a entrevista narrativa. A entrevista narrativa, segundo Bauer & Gaskell (2008) são ricas, pois fazem referência a acontecimentos concretos em um lugar e em um tempo; referem-se à experiência pessoal e tendem a ser detalhadas com um enfoque nos acontecimentos e ações. Referente à área de estudo foram abordados de forma geral os aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais do Sertão do Pajeú, uma vez que as mulheres e as famílias selecionadas residem em comunidades e municípios diferentes do território, que são: Afogados da Ingazeira (duas famílias), São José do Egito (uma família) e Flores (uma família). Contudo, para o presente artigo nos aprofundaremos somente a um dos casos estudados na dissertação.

Resultados e discussões

D. Lina, agricultora residente em Afogados da Ingazeira já foi tesoureira e secretária por duas vezes na associação de agricultores da sua comunidade; foi fundadora e é a atual coordenadora do grupo de Mulheres Xique-Xique; é agente de leitura do Programa Arca das Letras da sua comunidade, integra a comissão de mulheres do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Afogados da Ingazeira; integra a Rede de Mulheres Produtoras do Pajeú, no qual faz parte do comitê gestor e do fundo solidário, além de O grupo de Mulheres Xique-Xique foi criado em 2000 e atua com o beneficiamento de polpas de frutas, doces e geleias.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Atualmente, os produtos são comercializados por meio do PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) no mercado local e na feira agroecológica do município. A partir da associação comunitária e do grupo de mulheres é que D. Lina teve contato com a assessoria da CMN, em 2003, e desde então vem sendo acompanhada pela instituição. D. Lina avalia ter sido fundamental a participação da assessoria no fortalecimento das mulheres e no planejamento da unidade de beneficiamento do grupo Xique-Xique:

> *Foi muito importante, muito, pra mim e pro grupo. A gente precisou muito, todas as etapas desde o início do grupo. Ela foi trazendo a questão de gênero, formação mesmo pra gente poder tá enfrentando. Senão a gente não tinha enfrentado os bichos não. Foi através dela que a gente ia se fortalecendo, conhecendo os nossos direitos e a gente pode brigar pra gente se defender e a CMN teve esse papel. Ela também tinha o papel importante, que ela ia buscar outros parceiros, ela trazia outras parcerias boas também, pra dar suporte baseado no que a gente precisava. Ela dá muita credibilidade ao nosso trabalho, a atividade produtiva (Dona Lina).*

Como podemos observar, o serviço da assessoria é de grande importância para o desenvolvimento e protagonismo das mulheres na agricultura familiar e, nesse sentido, destacamos a assessoria que visibiliza e reconhece o trabalho das mulheres. Afinal, de acordo com Siliprandi (2002), os serviços de ATER "sempre privilegiaram a participação masculina, reforçando a desigualdade entre os gêneros, através de uma postura que reafirmava que aos homens pertencia o conhecimento, o acesso à informação e formação, bem como o acesso às novas tecnologias". Assim, os intercâmbios e as formações promovidos pela assessoria da CMN ao grupo também foram recordados com muita emoção por D. Lina, por terem melhorado sua autoestima e reconhecimento na sua família e comunidade. Quanto ao trabalho realizado pela assessoria da CMN, D. Lina expõe que o trabalho sistemático é algo fundamental para o reconhecimento das necessidades e carência do grupo Xique-Xique. A rotatividade das técnicas fragiliza a relação processual das problemáticas e desafios do grupo, conforme relata:

> *A gente sempre teve a assessoria CMN, mas mudava e a gente sempre reclama, porque mudava muito a técnica. A gente tava acostumando com uma e aí mudava. As vezes era pessoas que não era daqui do estado ou voltava pro lugar que era. Por questões particulares, não era por causa da comunidade ou do grupo não (D. Lina).*

Atualmente o grupo Xique-Xique já é uma experiência consolidada, com reconhecimento na comunidade e região, pelo processo de acompanhamento e fortalecimento realizado também pela atuação da CMN junto às mulheres. Assim, D. Lina relata que já alcançaram certa autonomia da assessoria:

> *no início a gente tinha mais necessidade, e a gente tava desenvolvendo coisa que a gente era curioso e, a gente não tinha tanto apropriação. Aí a CMN tanto na construção da unidade como na formação era mais forte. E hoje, é como se a gente não precisasse tanto, mas elas sempre estão à disposição e a gente vai se entendendo (Dona Lina).*

Assim, questionamos à D. Lina quais as principais dificuldades do grupo e o que gostaria que a assessoria contribuísse. Ela argumenta que é a necessidade de articulação com outras mulheres da comunidade (mulheres que não necessariamente tenham interesse na unidade produtiva de beneficiamento), aspectos da gestão e comercialização do grupo. Apesar de D. Lina conseguir atuar hoje nesses espaços, ela relata que enfrentou muitas

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

barreiras e preconceitos por querer construir sua própria história e desenvolver os projetos produtivos com as mulheres na sua comunidade.

D. Lina, ao refletir sobre o momento da sua vida, consegue visualizar muitas mudanças, que foram fundamentais para conseguir conquistar outros espaços além da sua casa, se fortalecer, se impor, ter sua renda, assegurar sua autonomia e liberdade para sonhar e desenvolver seus projetos. Porém, muitas mulheres ainda não conseguem vislumbrar, nem sequer imaginar, sua vida longe das amarras do machismo patriarcal, sofrendo distintas violências (física, sexual, psicológica, simbólica). Neste sentido, a assessoria da CMN fomentou, a partir dos grupos de mulheres, a reflexão e autoconsciência de subjugação em que as mulheres são acometidas nessa sociedade. Assim, promovia os momentos de socialização da experiência vivida, de solidariedade e compartilhamento generoso por essas mulheres – por vezes dolorosos e sofridos –, mas que foram fundamentais para o processo de empoderamento.

Conclusões

O exercício da fala pelas mulheres e a participação nos espaços políticos têm sido alguns dos maiores avanços que a CMN tem fortalecido, no qual as mulheres se sentem mais confiantes e seguras para atuarem nos espaços políticos e mistos. A CMN trouxe alguns benefícios de ordem econômica, política e subjetiva, como a autoestima e o reconhecimento pelas mulheres do seu próprio trabalho, a exemplo do fortalecimento dos grupos de mulheres na Região do Pajeú, e, nesse sentido, mostra-nos a relevância desse espaço de ajuda mútua, solidariedade e experimentos entre as mulheres. A cultura machista patriarcal sobrecarrega o trabalho das mulheres, assim como a violência doméstica, simbólica e psicológica, sendo apontado pela assessoria como um dos principais entraves para a melhora na divisão sexual do trabalho das famílias e autonomia das mulheres.

Referencias bibliográficas

Almeida M, & G Santos (2002) Diagnóstico das Relações de Gênero na Agricultura de Base Familiar no Sertão do Pajeú/PE – Casa da Mulher do Nordeste. CMN: Recife.

Bauer, M. W; Gaskell, G.(2008) Pesquisa Qualitativa Com Texto, Imagem e Som: um Manual Prático. 7ª ed. Petrópoles, RJ: Vozes, p. 90-111.

Brandão, A. M. (2010) Economia Solidária e Feminista: a experiência da Casa da Mulher do Nordeste. NAU - Revista Eletrônica da Residência Social do CIAGS/UFBA, Salvador, v.1, n.1, Jun/Nov p. 65-70.

CMN. (2012) Casa da Mulher do Nordeste: programas, políticas e articulações. Disponível em: <http://www.casadamulherdonordeste.org.br/quem-somos.php>. Acesso em: 07 jun 2013.

Costa, A. A. (2000) Gênero, poder e empoderamento das Mulheres. Núcleo de Estudos Interdisciplinares sobre a Mulher – NEIM/UFBA.

Moura, M. S. B. et all. s/d. Clima e água de chuva no semiárido. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36534/1/OPB1515.pdf>. Acesso em: 18 abr 2013.

Nobre, A. C.; Souza, E.; Almeida, M. (2008) Unidades Agroecológicas de Mulheres: empoderamento a partir da gestão. In Cadernos Feministas de Economia & Política. Recife – PE. Casa da Mulher do Nordeste, n 4.

Silva, R. M. A. (2007) Entre o combate à seca e a convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. Rev. Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 38, nº3, jul -set.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-424 Análisis de sustentabilidad de cultivos genéticamente modificados en la toma de decisiones. Caso de la soya intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro

Georgina Catacora-Vargas

Universidad de Antioquia, Colombia AGRUCO, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia
GenØk – Centro para la Bioseguridad, Noruega; g.catacora@gmail.com

Resumen
Debido a su abordaje restringido, los actuales análisis de sustentabilidad de cultivos GM levantan preguntas sobre la cantidad y calidad de información que generan para los procesos de toma de decisiones. Comparando el dossier de evaluación de la soya Intacta RR2Pro de Monsanto con información desde otras fuentes, se evidencia que su aprobación se dio sobre la base de información metodológicamente débil, sesgada e incompleta.
Palabras-clave: sustentabilidad, soya genéticamente modificada, Brasil.

Abstract:
Given their limited scope, the current sustainability assessments of genetically modified crops raise questions on the sufficiency and quality of the available information for decision-making processes. Comparing Monsanto´s dossier on GM soybean Intact RR2Pro with the available information from other sources, it is evident that this GM crop´s approval was based on methodologically flawed, biased and incomplete information.
Keywords: sustainability, genetically modified soybean, Brazil.

Introducción

Los cultivos genéticamente modificados (GM) imponen importantes desafíos a la producción agroecológica y los sistemas alimentarios en general. Entre ellos, los de índole ecológico-biológico como el riesgo de contaminación genética; los socio-económicos por las transformaciones que exacerban las inequidades de los sistemas agroindustriales; e incluso los desafíos políticos por las autorizaciones sin consultas públicas ni estudios suficientes.
Se argumenta que los sistemas de bioseguridad de cultivos GM son sólidos y que se cuenta con suficiente información sobre su seguridad (Burachik, 2010). El análisis aquí presentado cuestiona estos supuesto y aborda la pregunta: En los procesos de toma de decisiones ¿Qué información está sobre la pertinencia ecológica y socio-económica de los cultivos GM? Para responder esta pregunta, se tomó el caso de la soya GM Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro (Intacta RR2Pro) y la información sobre la cual se basa su aprobación en Brasil.

Metodología

El marco referencial utilizado en el análisis de la sustentabilidad de cultivos GM es el provisto por la Agencia Noruega de Medio Ambiente con referencia al Acta de Tecnología Genética de Noruega, instrumento regulatorio sobre organismos genéticamente modificados (OGMs) en este país (NBAB 2014). Se trabajó con este marco por tres motivos: (i) Es el único que incluye parámetros de sustentabilidad en el análisis de OGMs, considerando aspectos de beneficio público y justificación ética (Spök 2010). (ii) Incluye un análisis de sustentabilidad en el país de origen del cultivo GM. (iii) Brasil provee a Noruega la mayoría de la soya que consume, particularmente soya no–GM (Garberg et al. 2014)

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Como aproximación a la información disponible para los tomadores de decisiones, la información analizada proviene de: (a) El dossier de evaluación de riesgos de la soya GM Intacta RR2Pro elaborado por la empresa Monsanto (disponible en Berger & Braga, 2009) y presentado a las autoridades brasileñas correspondientes, (b) La literatura científica disponible a través del buscador académico Scopus, y (c) Otras fuentes como libros y reportes.

Resultados y discusiones

Los hallazgos del análisis son metodológicos y sobre el estado de conocimiento respecto a la sustentabilidad de la soya Intacta RR2Pro. Con referencia a las cuestiones metodológicas, el marco referencial aplicado permitió un abordaje amplio en la evaluación de la sustenibilidad. Ello a diferencia de los análisis habituales que se limitan al cultivo GM (características genéticas básicas), algunas interrelaciones con el contexto ecológico (Figura 1.a) y, eventualmente, aspectos específicos del paquete tecnológico inherente a la modificación genética (Figura 1.b). El marco de evaluación de sustentabilidad elaborado por la Agencia Noruega de Medio Ambiente adicionan a estos escenarios de análisis el contexto amplio donde se introduce el cultivo GM. Es decir, aspectos socio-económicos y sus inter e intra relaciones con los otros elementos de análisis (Figura 1.c). Con la aplicación de este marco referencial fue posible analizar un conjunto amplio de aspectos relevantes a la sustentabilidad de la soya GM Intacta RR2Pro (Figura 2).

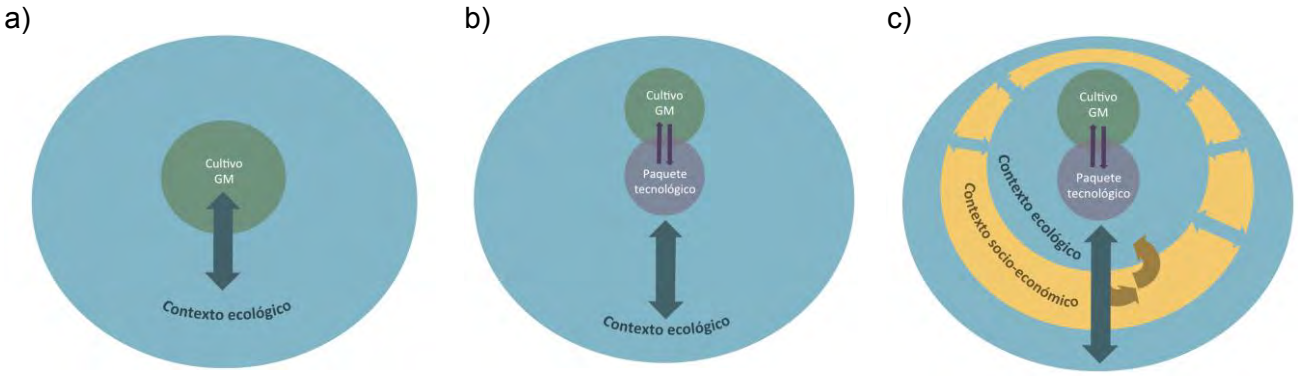


FIGURA 1. Escenarios de evaluación de cultivos GM. a) Consideración del cultivo GM y el contexto ecológico; b) Consideración del cultivo GM, el paquete tecnológico inherente y el contexto ecológico; c) Consideración del cultivo GM, el paquete tecnológico inherente y las interacciones con el contexto ecológico y socio-económico.

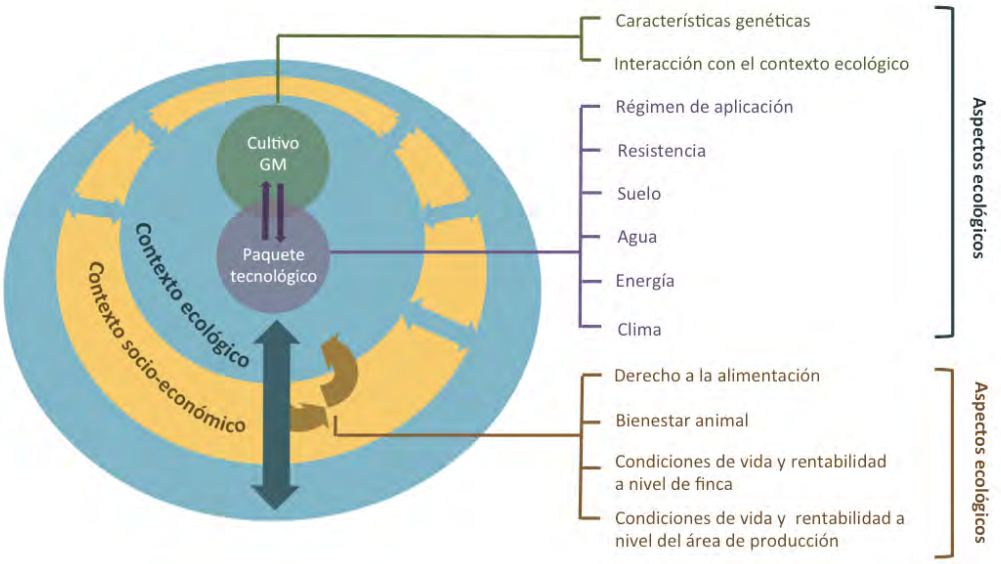


FIGURA 2. Criterios principales de evaluación de cultivos GM con referencia a sus características, el paquete tecnológico inherente y las interacciones con el contexto ecológico y socio-económico.

La revisión del dossier de evaluación de Intacta RR2Pro presentado por Monsanto a las autoridades del Brasil, evidencia la aplicación de un enfoque restringido: Análisis enfocado al cultivo GM y su interacción con el medio ecológico (según el esquema de la Figura 1.a) con algunas consideraciones relacionadas del paquete tecnológico y la calidad nutricional de la cosecha (Tabla 1). Un aspecto particular de lo reportado en el dossier es que todos los hallazgos son positivos, es decir, no describe posibles efectos adversos de Intacta RR2Pro. La falta de investigaciones desde otras fuentes impiden un análisis comparativo de resultados. Sin embargo, la literatura disponible sobre la soya Roundup Ready™ (RR) – que al igual que la soya Intacta RR2Pro incluye la tolerancia al herbicida glifosato, documenta efectos adversos de este cultivo GM en todas las áreas de análisis. Esto demuestra un contraste importante entre los hallazgos de Monsanto y la literatura disponible.

Gran parte de dichas inconsistencias se deben a las siguientes debilidades metodológicas identificadas en el dossier de Monsanto: (i) estudios de corto plazo, principalmente de uno o dos ciclos de cultivo, (ii) tamaños de muestra restringidos, (iii) falta de distinción adecuada, en varios análisis, entre la soya Intacta RR2Pro, las variedades parentales y las convencionales, (iv) pruebas sin inclusión de comparadores convencionales, es decir, sin controles, (v) análisis en parcelas de investigación manejados con prácticas no aplicadas en el contexto real de producción, como ser buenas prácticas agrícolas y manejo integrado de plagas, (vi) exclusión de la aplicaciones de glifosato en las pruebas de campo, (vii) uso de material bacterial en lugar de tejido de la planta GM en los análisis de laboratorio, (viii) agregación arbitraria de datos obtenidos en diferentes ubicaciones geográficas, (ix) extrapolación de resultados entre parámetros no relacionados, y (x) falta de consideración de efectos sinérgicos y acumulativos de las dos características insertas en Intacta RR2Pro.

TABLA 1. Información disponible sobre soya GM Intacta RR2Pro y soya GM Roundup Ready™ según los niveles y criterios generales de análisis aplicados.

Nivel de análisis		Criterio	Efecto específico	Información disponible según el tipo de soya							
				Soya Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro				Soya Roundup Ready™			
				Solicitante		Literatura		Solicitante		Literatura	
				(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
Aspectos ecológicos	Cultivo GM	Características genéticas	Genotipo y fenotipo	Sí	NA	Sí	NA	Sí	NA	Sí	NA
			Estabilidad y expresión del genoma	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Equivalencia sustancial	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Uso de marcadores resistentes a antibióticos	No	☒	☒	☒	☒	☒	☒	Sí
	Cultivo GM en el contexto ecológico	Interacción con el contexto ecológico	Flujo genético	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Efectos en la biodiversidad	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Cambios en las condiciones ambientales	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Estabilidad del genoma y expresión genética	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Efectos ecológicos en las propiedades químicas	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Efecto de la planta GM en el contexto ecológico	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
			Comparación con otras plantas y herbicida	No	☒	☒	Sí	No	☒	Sí	Sí
			Material de comparación	B	☒	☒	☒	B	☒	B/P	B/P
	Cultivo GM + paquete tecnológico en el contexto ecológico	Régimen de aplicación	Efectos en la biodiversidad	(+)	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambios en el manejo del cultivo	(+)	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Efectos ecológicos por dispersión	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
		Resistencia	Resistencia a herbicidas	☒	☒	☒	☒	☒	(-)	☒	(-)
		Suelos	Efectos en erosión	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)
			Cambios de pH	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
			Cambios en los nutrientes	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)
		Agua	Contaminación	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Evapotranspiración	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
		Energía – Cambios en el uso		☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
		Clima – Cambios en la generación de gases de efecto invernadero		☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
Aspectos socio-económicos	Cultivo GM + paquete tecnológico en el contexto ecológico y socio-económico	Derecho a la alimentación	Efectos en la seguridad alimentaria	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Efectos en la inocuidad alimentaria	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambio en la calidad de los alimentos	(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	(+)	(-)
		Bienestar animal – Variaciones en la calidad del pienso		(+)	☒	☒	☒	(+)	☒	☒	(-)
		Condiciones de vida y rentabilidad (a nivel de finca)	Efectos en la salud humana	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambios en contratos y condiciones de acuerdos	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)
			Cambios en costos e ingresos	☒	☒	(+)	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambio en el derecho a las semillas	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
		Condiciones de vida y rentabilidad (a nivel de área productiva)	Efectos en la salud humana y seguridad	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(+)	(-)
			Cambios en el empleo	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)
			Cambio en derechos de los obtentores de semilla	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)
			Efectos en las funciones ecosistémicas	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	(-)
			Propuesta de monitoreo de efectos	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

(+): Efecto positivo reportado; Efecto negativo reportado; ☒: Información no reportada; NA: No aplica; B: Bacteria; P: Planta.

Comparando la información provista por el dossier de la empresa Monsanto sobre la soya Intacta RR2Pro y la soya RR, con la disponible desde otras fuentes de información (Tabla 1), sobresalen tres aspectos importantes. Primero, los aspectos abordados en el estudio de evaluación Intacta RR2Pro son restringidos, no incluyen la integralidad de aspectos necesarios sobre su seguridad. Segundo, existe una importante inconsistencia de hallazgos entre lo reportado por Monsanto y otras fuentes de información dando pautas de un fuerte sesgo – por parte de la empresa – al reportar sólo hallazgos positivos. Tercero, a nivel general, no se cuenta con información sobre muchos de los aspectos relevantes

relacionados a la seguridad y sustentabilidad de la soya GM tolerante a herbicidas, particularmente de Intacta RR2Pro. Es decir, la información de la Tabla 1 claramente da cuenta que se tiene un conocimiento profundamente incompleto sobre esta variedad GM. En su conjunto, estos aspectos son consistentes con lo expresado por varios investigadores sobre la inexistencia de un consenso sobre la seguridad de los OGMs (Hilbeck et al. 2015). Con base a esta información y conocimiento sesgado e incompleto se dio la aprobación de la soya GM Intacta RR2Pro en Brasil en el 2010. A partir de entonces esta variedad se ha diseminado en la región del Cono Sur por vías legales de autorización (por ejemplo en Argentina y Uruguay en el 2012, y en Paraguay en el 2013) (ISAAA 2015) y también a través de introducciones ilegales (por ejemplo, en Bolivia).

Conclusiones

El análisis de la información disponible sobre la soya GM Intacta RR2Pro en el dosier presentado por la empresa Monsanto a las autoridades del Brasil comparado con información desde otras fuentes indican que: (i) En los procesos de toma de decisiones se requieren análisis integrales que además de considerar el cultivo GM y el paquete tecnológico inherente, aborden las interacciones de ambos con el contexto ecológico y socio-económico. (ii) Existen importantes debilidades metodológicas en las investigaciones presentadas en el dossier que respaldaron la autorización de Intacta RR2Pro. (iii) Lo anterior junto con los vacíos de información sobre diversos aspectos relevantes a la seguridad de Intacta RR2Pro, revelan que su aprobación se dio sobre la base de un conocimiento sesgado e incompleto. Es decir, no se cuenta con información suficiente sobre la pertinencia ecológica ni socio-económica de la soya GM Intacta RR2Pro.

Agradecimientos

GenØk-Centro para la Bioseguridad de Noruega apoyó esta investigación mediante requerimiento de la Agencia Noruega del Medio Ambiente. La autora agradece a todas las personas que contribuyeron en la realización de la versión original del reporte de investigación, disponible en www.genok.no bajo el título "*Sustainability Assessment of Genetically Modified Herbicide Tolerant Crops. The Case of Intacta™ Roundup Ready™ 2 Pro Soybean Farming in Brazil in light of the Norwegian Gene Technology Act*".

Referencias bibliográficas

Berger, G. U., & Braga, D. P. V. (2009). Relatório de Biossegurança Ambiental e Alimentar da Soja MON 87701 x MON 89788. Sao Paulo.

Burachik, M. (2010). Experience from use of GMOs in Argentinian agriculture, economy and environment. New Biotechnology, 27(5), 588–592.

Garberg, A. K., Riiser, A., Mathias, F., & Campos Malta, E. (2014). From Brazilian fields to Norwegian farms. Socio-environmental challenges in the soy production chain. Oslo.

Hilbeck, A., Binimelis, R., Defarge, N., Steinbrecher, R., Székács, A., Wickson, F., … Wynne, B. (2015). No scientific consensus on GMO safety. Environmental Sciences Europe. doi:10.1186/s12302-014-0034-1

ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications). (2015). MON87701 x MON89788. Accedido en Mayo 15, 2015, desde www.isaaa.org

NBAB (The Norwegian Biotechnology Advisory Board). (2014). Herbicide-resistant genetically modified plants and sustainability. Oslo.

Spök, A. (2010). Assessing Socio-Economic Impacts of GMOs. Issues to Consider for Policy Development. Vienna.

A6-425 La sustentabilidad agro-alimentaria, un debate pendiente en Venezuela

Olga Domené-Painenao[1] y Francisco Herrera[2]

1 Programa de Formación en Agroecología. Universidad Bolivariana de Venezuela. SOCLA-Venezuela. Slow Food. domeneolga@gmail.com 2. Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas, Venezuela ffherrera@gmail.com

Resumen
El sistema agroalimentario mundial ha logrado dominar la producción hasta el consumo, producto de estas dinámicas, hoy evidenciamos consecuencias, como la crisis alimentaria, hambre-malnutrición en los países del sur y las enfermedades alimentarias en el norte, además de la erosión y agotamiento de los recursos naturales y valores culturales. En Venezuela, la situación ha sido la misma, profundizado por la cultura rentista, que ha conllevando a una situación de inseguridad y transculturización alimentaria, producto del desmantelamiento del aparato productivo así como la implementación de políticas públicas orientadas a la dependencia. Sin embargo actualmente, vivimos la emergencia de un nuevo escenario, el ecosocialismo. Aquí una investigación, desde el análisis del contexto, que caracteriza el proceso agrícola nacional, evidencia elementos a considerar, ante la existencia de un marco legal que orienta la transición a una agricultura sustentable.
Palabras-clave: agroecología, agricultura sustentable, ecosocialismo, conuco, sistema agrolimentario.

Abstract
The global food system has mastered the production to consumption, the product of these dynamics, today we show consequences, such as the food crisis, hunger-malnutrition in southern countries and foodborne illness in the north, in addition to erosion and depletion natural resources and cultural values. In Venezuela, the situation has been the same, deepened by the rentier culture that has leading to a situation of food insecurity and acculturation, arising from the dismantling of the productive apparatus and the implementation of public policies to dependence. But now, we live the emergence of a new stage, ecosocialism. This research, from analyzing the context, characterizing the national agricultural processing, evidence elements to consider, given the existence of a legal framework to guide the transition to sustainable agriculture.
Key words: agroecology, sustainable agriculture, eco-socialism, conuco, agrifood system.

Introducción

En los últimos tiempos, el tema de la producción de alimentos se ha convertido en un punto crítico a resolver en el contexto de la revolución bolivariana, y nuevamente nos encontramos frente a dos visiones opuestas, una que mantiene la lógica de los monocultivos y las grandes corporaciones mundiales que convierten los alimentos en mercancía y otra, en contraposición que recrea otra relación de la humanidad con la tierra, que se expresa en la soberanía alimentaria y el buen vivir, donde los territorios, el derecho a la vida y la idiosincrasia de los pueblos tienen un peso estratégico.

Desde esta perspectiva, es necesario conocer algunos antecedentes de la agricultura venezolana, que hasta cercano al siglo XX, era una actividad marginal, como producto del desarrollo de un país rentista, y que posteriormente asentó sus políticas públicas basadas en los programas de ajuste estructurales impuesto por el FMI y el BM, que desmantelaron

el aparato productivo nacional. Además de privilegiar los monocultivos y granjas especializadas, que conllevo a generar dependencia tecnológica (por ejemplo: semillas, agroquímicos de síntesis, material genético de la avicultura), así como estrategias que favorecieron las importaciones para algunos rubros como el maíz amarillo y las grasas, con una sentencia habitual: “sale más barato comprar que producir”, entre otras causas, lo que arrastro al país a una situación constante de inseguridad alimentaria.

Ante este escenario, el actual Gobierno ha generado diversas propuestas para garantizar la seguridad alimentaria y mejorar los niveles de consumo de alimentos, bajo la modalidad de redes de producción, distribución y venta (MERCALES, PDVALES), cuyos precios son mucho menores a los del mercado nacional. Según el INE, Venezuela logró reducir de 54% a 27,5% el porcentaje de hogares pobres, entre los primeros semestre de 2003 al 2007, en tanto que los hogares en pobreza extrema disminuyeron de 25,1% a 7,6% en el mismo período (Cumbre Mundial sobre la alimentación, 2008). Todo esto se logra a través de enormes importaciones, que logra objetivos importantes pero también sigue generando dependencia alimentaria y nos mantiene bajo la dictadura mundial de las grandes corporaciones, la globalización en los gustos alimentarios en el país.

Ahora bien, en el contexto de la nueva institucionalidad, con un marco legal y un Plan de la Patria que apuesta por un nuevo modelo como es el Ecosocialismo, el reto se hace enorme, porque implica acciones sobre el sistema agroalimentario nacional actual que se caracteriza por ser altamente dependiente de la importación de insumos, materias primas, maquinarias y productos procesados que atentan contra la producción nacional e inciden en un patrón de consumo alejado de nuestros hábitos alimenticios tradicionales (Morales, 2009).

Como resultado nos encontramos en una crisis, que no es solo nacional, la crisis alimentaria es mundial, que se evidencia con mucha fuerza durante 2006-2008 con la alza de los precios de los alimentos, como parte de los efectos de las políticas de ajustes estructurales en la década de los 80, que planteo la sustitución de la agricultura tradicional por agricultura industrial para la exportación sobre todo en los países del sur, bajo la lógica de los imperios de sistemas agroalimentarios globalizados que culmino en endeudamiento, empobrecimiento y hambre en estas regiones, que actualmente sobreviven de alimentos importados en manos de enormes transnacionales cuando anteriormente producían rubros básicos para su sustento, los mismos capitales que hoy deciden que Gobierno colocar en países soberano, coaccionando con planes de acaparamiento y especulación alimentaria, tal como reza una famosa expresión de Henry Kissinger en 1973 "Controla el petróleo y controlarás las naciones; controla los alimentos y controlarás a los pueblos”.

Repensar lo agroalimentario

Ante este panorama urge pensar y reinterpretar otro modo de producir-consumir, donde el Gobierno Venezolano hace una propuesta, el conuco como base para la unidad agro productiva. Esta unidad con una arquitectura de interrelaciones biodiversas que ha permitido la vida de miles de campesinos-indígenas en todo el territorio de forma sustentable, pero es esencial no olvidar el contexto, de allí parten las siguientes reflexiones:

- Reconocer la existencia de las “otras agri-culturas”

Si bien es cierto, que lo anterior caracteriza a nuestra agricultura asociada a la lógica del mercado desde las macro políticas, en lo micro aún se mantiene activa otra forma de producir, otras “agri-culturas”, esas que no se enseñan en las universidades y que son despreciadas por los académicos e intelectuales del área, esa que se obvia por no ser “eficiente y altamente productiva”, esa que no le sirve al sistema capitalista porque no

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

convierte el alimento en negocio- mercancía, por lo que no es rentable ni para los bolsillos ni para la academia.

Estos espacios de vidas son recreados por los campesin@s, con sus pequeños espacios de producción, participación de la familia, bastiones de resistencia ante un modelo de agricultura industrial de grandes extensiones, que históricamente ha intentado "exterminarlos" o en la mejor lectura del caso de "transformarlo" en "empresarios exitosos del campo", apoyándose en los programas de agricultura familiar promovidos por las grandes ONG y entes financieros. Un campesinado que históricamente ha persistido en todos los tiempos: en las sociedades esclavistas, feudales, capitalistas y socialistas; que hoy lo vemos actuando en la luchas por las tierras, el agua, las semillas, por su derecho a existir.

Estas formas de producir el alimento que se necesita para vivir, no corresponde a patrones ni modelos preestablecidos (patrones tecnológicos de producción), es decir toma diversas formas de hacer y sentir la agricultura según los ambientes y culturas, como un conuco en un cafetal o en el llano o una "trincha"(una especie de huerto flotante) en el Delta del Orinoco, y así varía de un territorio a otro, cargado de historia y de afectos, tal como lo expresa Giraldo (2013:43) "*Mediante su trabajo el campesino traza sentimientos, sensaciones, afectos, incorporados en su propio cuerpo. La parcela está escrita en las manos, los brazos, la espalda, las piernas y el sudor de quien la labra (Pardo, 1991). "Crear vínculos" es afecto empático, lo que significa que cualquier perturbación a esa tierra domesticada, es capaz de manifestar perturbaciones que recorren los cuerpos de sus campesinos…*"

- Las pequeñas agriculturas alimentan al mundo

Reconocer el campesinado como un modelo estratégico de desarrollo de la agricultura desde la soberanía alimentaria y la agroecología es necesario para superar el mito de que solo los sistemas de monocultivos convencionales son eficientes y suficientes para alimentar al mundo.

Al revisar el informe titulado "Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe", y publicado por la Cepal, FAO, IICA (2013) específicamente en la tabla aportes de la agricultura campesina se muestra como en trece países de América Latina, la agricultura campesina aporta sustancialmente a la alimentación de los pueblos, con la producción de alimentos y en la generación de trabajo que contribuyen al desarrollo local. "Podemos observar por ejemplo como los campesinos en Guatemala garantizan el 49% del valor de la producción, es decir casi la mitad de la producción agropecuaria del país viene de unidades con área promedio de una hectárea (ha). En Panamá, donde el área promedio es de 4,1 ha, el campesinado asegura 58,3 del valor de la producción. Y así sucesivamente en Honduras, Nicaragua, El Salvador y Costa Rica, lo que implica que en estos países el campesinado garantiza en promedio la mitad del valor bruto producido por la actividad agropecuaria" (Mançano, 21:2014). Esto es un aporte clave porque evidencia que la pequeña agricultura permite producir los rubros bases para alimentar a sus comunidades y los excedentes a las ciudades, además de generar más posibilidades de trabajo en zonas rurales que los agronegocios y por ende el mantenimiento de las familias campesinas.

- La siembra o re-siembra de agricultores sustentables

Según la Cumbre Mundial de la Alimentación (2008) en Venezuela existen 11 millones 360 mil hectáreas de superficie agrícola, y 14 millones 716 mil hectáreas con vocación pecuaria, de las cuales muchas de ellas son subutilizadas, con una población total de 28.946.101

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

habitantes de la cual solo un 11, 2% es rural que no implica necesariamente que trabajen la tierra y las que producen son mayoría con destino a la agroindustria, con estos datos referenciales podemos inferir que es imposible hablar de soberanía alimentaria sino ocupamos racionalmente los espacios cultivables.
Revertir el proceso de abandono del campo por la re-siembra de familias agricultoras, implica lidiar con las consecuencias que dejo el abandonó a estos territorios, significa reconocer a los trabajadores de la tierra como sujetos históricos y por tanto participantes activos en la construcción de las políticas pública y la nueva. También dignificar la vida de los medio rurales, mejorando las condiciones con el acceso oportuno a servicios públicos, educación, salud y seguridad. Otro aspecto a considerar es garantizar ingresos justos por su trabajo, por lo que es necesario organizar otros sistemas de comercialización que acorten las cadenas, y profundizar en la propuesta de sistemas alimentarios locales, con la organización de mercados locales.

- La necesidad de abordar la transición desde la complejidad

Un gran desafío para la transformación del modelo agrícola convencional, que además cuenta con el sostén de un sistema educativo y científico de carácter mundial, será pensar de forma sistémica. Entender que no solo existen indicadores económico-productivista, que es una dimensión a evaluar desde el enfoque de la sustentabilidad, que hay otras dimensiones a abordar (ecológica-ambiental, cultural-social, entre muchas otras), que es también el no negarse a la tecnología, pero con uso apropiado, racional y popular implica desarrollar un contingente de técnicos y conocedores, que comprendan que las transformaciones no son inmediatas, ya que la base de estos sistemas están vivos (tierra, agua, semillas) por lo que entender desde lo holístico es indispensable, transitar a otro forma de producir, implica abrir las mentes e ir superando los patrones y modelos cartesianos, es entender que cada agro ecosistema es particular. Sin duda esta será una de las etapas más complejas como indispensable, implicara muchos esfuerzos, donde veremos avances y retrocesos, desde la diversidad de los territorios y modelos de agricultura tradicionales de cada contexto.

- Transformar los patrones de consumo

Es importante promover una metamorfosis en el sistema agroalimentario actual, que está estructurado alrededor del consumo en las ciudades influenciado por el sistema agroalimentario internacional, educar a los consumidores para que puedan conocer que existe un diversidad alimentaria aplastado por las grandes cadenas de comercialización, que los alimentos no salen de un estante, que viene de la tierra y nos conecta a lo sagrado, al metabolismo de la vida, entonces estaremos próximo al Ecosocialismo, como visión sustentable.

Otro aspecto a considerar, es aprender a limitar el consumo así como optimizar los procesos de cosecha, empacado, transporte, distribución, según reportes la cantidad de desperdicio de alimentos (en referencia a toda la cadena) en las grandes ciudades es alrededor de un tercio de la producción de los alimentos que se pierde o desperdicia en todo el mundo, lo que equivale a aproximadamente 1 300 millones de toneladas al año, es también aprender a renunciar a los excesos para que otros puedan también alimentarse, es tener un sentido de justica y alteridad.

Conclusiones

El Estado venezolano, ha avanzado sustancialmente desde diversos el planos en esta tarea, desde lo educativo, tenemos universidades (UBV, IALA, Politécnicos), programas de agricultura urbana, algunos espacios de financiamiento como FONDAS donde están proponiendo modalidades de créditos para sistemas diversificados, agroecológicos. Además

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de áreas de diversas instituciones dedicadas a promover y formar en estos temas de la agricultura con nuevos enfoques (CIARA, INIA, INN), pero también es real, que existe un alto nivel de dispersión en estas acciones que muchas veces no conllevan a lo sustancial, urge generar puntos de encuentros y/o coordinación a partir de una política clara y precisa, delimitar la visión desde lo agro-alimentario es esencial.
Es necesario considerar a la agroecología como una mirada de alcance global para el logro de la agricultura sustentable, porque permite combinar la acción de enfoques ecológicos, sociales y políticos, para dar respuesta desde la complejidad a las circunstancias socioculturales de los contextos rurales-agrícolas, razón por la cual establece una estrecha relación con los movimientos sociales y las organizaciones campesinas.

En este sentido, es imperante la inclusión de un contingente de hombres y mujeres, capaces de teorizar y llevar adelante la praxis necesaria sobre las transformaciones para desarrollo de la agricultura sustentable, la seguridad y soberanía agroalimentaria, así como, un sistema agroalimentario que fortalezca la producción nacional.

Referencias bibliográficas

Bello W. 2009. Food Wars. Crisis alimentaria y políticas de ajuste estructural. Virus editorial.

Giraldo F. 2013. Hacia una ontología de la Agri-Cultura en perspectiva del pensamiento ambiental. Revista Latinoamericana Polis [Enlínea], 34 | 2013. Disponible en http://polis.revues.org/8773 ;DOI: 10.4000/polis.8773.

Mançano B. 2014. Cuando la agricultura familiar es campesina. En: Agriculturas campesinas en Latinoamérica. Propuestas y desafíos. Francisco Hidalgo F. François Houtart. Pilar Lizárraga A. [Editores]. Instituto de Altos Estudios Nacionales Ecuador - Quito

Morales A. 2009. La cuestión agroalimentaria. Nueva Sociedad No 223, septiembre-octubre de 2009, ISSN: 0251-3552.

República Bolivariana de Venezuela. 2008. Informe Nacional de Seguimiento de la aplicación del plan de acción de la Cumbre Mundial sobre la alimentación. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/013/ai752s

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-426 O papel dos sistemas biodiversos e do acesso a terra na promoção da segurança alimentar: um estudo de caso no estado de São Paulo, Brasil

Peruchi, Fernanda. Secretaria no meio ambiente do estado de São Paulo, peruchif@gmail.com;
Ramos Filho, Luiz. Embrapa meio ambiente, luiz.ramos@embrapa.br;
García-Barrios, Luis. El Colegio de la Frontera SUR, luis.garciabarrios@gmail.com

Resumo
Dentro do enfoque agroecológico, os sistemas biodiversos visam incrementar a biodiversidade, diversificar a produção, aumentar a resiliência dos sistemas e a segurança alimentar. Por meio de pesquisa qualitativa em um assentamento de reforma agrária na região de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, objetivou-se verificar a percepção dos agricultores sobre o papel dos sistemas agroflorestais (SAF) na segurança alimentar das famílias. Realizaram-se entrevistas semi estruturadas com oito famílias que adotam SAF há mais de cinco anos. As famílias relacionam a produção do SAF com qualidade, quantidade e regularidade, com importante papel na promoção da segurança alimentar. Preferem diversificar a produção ao invés de especializá-la, garantindo produtos para o autoconsumo e como uma estratégia de superar eventos como estiagem ou acessar novos mercados. Notou-se a importância do acesso a terra, uma vez que os entrevistados percebem uma melhoria na alimentação após serem assentados.
Palavras-chave: agroecologia, sistemas agroflorestais, reforma agrária, biodiversidade, resiliência.

Abstract
Within the agroecological approach, the biodiverse systems aimed to increase biodiversity, diversify production, to increase the resilience of systems and food security. Through qualitative research in a agrarian reform settlement in the region of Ribeirão Preto, state of São Paulo aimed to verify the perception of smallholders on the role of agroforestry systems (SAF) in household food security. Were realized semi structured interviews with eight families who adopt SAF for more than five years. Families relate the production of SAF with quality, quantity and regularity, with an important role in promoting food security. They prefer to diversify the production rather than specialize it, ensuring products for consumption and as a strategy to overcome events like drought or access new markets. It was noted the importance of access to land, since the interviewed perceive an improvement in food after being settled.
Keywords: agroecology, agroforestry systems, agrarian reform, biodiversity, resilience.

Introdução

No Brasil, a agricultura familiar tem importante papel na promoção da segurança alimentar do país. De acordo com o Censo agropecuário (2006), a agricultura familiar é responsável por suprir 70% da demanda de alimentos do mercado interno brasileiro, ocupando apenas ¼ da área agrícola do país. Entretanto, há que se considerar que o pacote tecnológico ofertado para os agricultores baseia-se nas premissas da chamada “Revolução Verde”.

Ainda que a Revolução Verde contivesse em seu discurso os objetivos de mitigar a fome e colocar o progresso da ciência a serviço da população, o uso de sementes de alto rendimento e agroquímicos intensificaram o processo de degradação ecológica, exploração social e depredação cultural (Sevilla Guzman 2006). A intensificação do uso do solo, a

simplificação do agroecossistema e outras mudanças sociais minaram a funcionalidade dos sistemas tradicionais de baixo uso de insumos externos colocando para a agricultura familiar, enormes desafios para a sustentabilidade (García Barrios & Ong 2004).

Para enfrentar os problemas causados pela agricultura convencional, surge, então, a Agroecologia como um enfoque científico destinado a subsidiar a transição dos modelos atuais de desenvolvimento rural e da agricultura convencional para estilos de desenvolvimento rural baseados nas agriculturas sustentáveis (Caporal & Costabeber 2004). Uma nova abordagem, que integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade em sua totalidade (Altieri 2009).

Na perspectiva agroecológica, o uso de sistemas biodiversos pode constituir uma alternativa de incremento da biodiversidade e de aproximação do agroecossistema às condições do ecossistema natural, diversificando a produção, aumentando a resiliência destes agroecossistemas e promovendo a garantia de uma sustentabilidade permanente (Ramos Filho 2013), alcançando assim o terceiro nível no processo de transição agroecológica apontado por Gliessman (2000).

A região de Ribeirão Preto, no nordeste do Estado de São Paulo, se tornou conhecida como a região do Agronegócio, predominando de forma hegemônica em sua paisagem rural as grandes monoculturas de cana de açúcar. O agronegócio enraizado na região vem causando diversas consequências socioeconômicas, entre as quais estão a expulsão dos agricultores familiares de suas terras, o aumento do desemprego e a redução das oportunidades de trabalho e renda (Ramos Filho 2013).

Nesse contexto, os assentamentos de reforma agrária, principalmente os assentamentos na modalidade PDS – Projeto de Desenvolvimento Sustentável, se constituem como um espaço de reprodução da vida, tratando da reconstrução do ser humano, através do resgate das histórias de cultura de cada um, até a recomposição da paisagem, onde a monocultura passa a dar lugar à produção de alimentos (Oliveira & Ferrante 2013). Com o acesso a terra, o agricultor pode produzir os alimentos de que necessita, ou pelo menos parte deles, garantindo assim a segurança alimentar da família (Santos & Ferrante 2003).

O primeiro assentamento PDS criado no Estado foi o Sepé Tiaraju, em 2004, nos municípios de Serrana e Serra Azul, região de Ribeirão Preto. Entre as principais estratégias produtivas adotadas pelos agricultores assentados, destacam-se os Sistemas Agroflorestais agroecológicos. No presente trabalho, apresentaremos alguns dados de uma pesquisa qualitativa realizada em 2014 neste assentamento, dirigida a identificar, a partir da percepção dos agricultores, o papel destes sistemas na segurança alimentar das famílias.

Metodologia

Para obtenção dos dados entrevistou-se oito famílias que têm em seus lotes SAFs implantados há mais de cinco anos, de um universo de aproximadamente 15 famílias que adotam este sistema no Assentamento Sepé Tiaraju. Para tanto, utilizou-se de um roteiro semi estruturado e caminhadas transversais, conforme proposto por Verdejo (2006). As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas de forma literal, procedendo-se à análise de discurso e a identificação das principais categorias derivadas da percepção dos agricultores.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Resultados e discussões

Verificou-se nas entrevistas uma grande diversidade de cultivos produzidos no SAF, variando de 16 a mais de 100 espécies, com uma média de 20 a 30 espécies por SAF. No total das famílias entrevistadas, foram relatadas 142 espécies, entre frutíferas, madeireiras, medicinais e alimentícias anuais. Na Tabela 1 são apresentadas as espécies mais apontadas pelos entrevistados (mais de 50% dos entrevistados).

TABELA 1. Espécies cultivadas nos SAF´s mais apontadas pelos entrevistados.

Abacate	*Persea americana*	Coco	*Cocos nucifera*	Mandioca	*Manihot esculenta*
Abacaxi	*Ananas spp*	Ingá-metro	*Inga edulis*	Mamão	*Carica papaya*
Abóbora	*Cucurbita spp*	Jabuticaba	*Myrciaria trunciflora*	Limão	*Citrus spp*
Acerola	*Malpighia glabra*	Goiaba	*Psidium guajava*	Lichia	*Litchi chinensis*
Amora	*Morus nigra*	Graviola	*Annona muricata*	Laranja	*Citrus spp*
Banana	*Musa spp*	Maracujá	*Passiflora spp*	Pitanga	*Eugenia uniflora*
Café	*Coffea arabica*	Manga	*Mangifera indica*		

Visto que as famílias entrevistadas iniciaram seus SAF´s praticamente quando foram assentados nos lotes, perguntou-se como era sua alimentação antes e depois de ser assentado, conseqüentemente, antes e depois dos sistemas agroflorestais. A melhora qualitativa, principalmente em relação à ausência de agrotóxicos, é um dos aspectos mais destacados pelos entrevistados:

> "Mudou, porque quando eu tava na cidade, eu comia veneno, e agora não...(...), eu tenho muita coisa aqui dentro, que eu planto, o que eu tiro aqui de dentro não tem veneno, é essa a diferença." (Entrevista nº 1).

Muitas famílias, antes de serem assentadas, estavam "na luta", permanecendo de cinco a seis anos acampadas. Quando se perguntou como era a alimentação antes e depois de ser assentado, alguns entrevistados remeteram à época do acampamento, conforme bem exemplificado no seguinte depoimento:

> "Bem diferente. A gente fazia arrecadação e dividia... agora a gente se alimenta muito bem. Nossa alimentação era fubá e às vezes retalho [pedaços de carne]. Graças a Deus a gente escolhe o que quer comer agora. A gente via a pessoa passando mal por fome, que se ia fazer, mandar para o postinho para tomar soro. Agora a gente escolhe o que comer [apontando para o sistema agroflorestal]" (Entrevista nº 8).

Esses relatos são importantes para termos ideia da insegurança alimentar em que viviam, a força de vontade dessas famílias, assim como o papel da reforma agrária e do acesso a terra na promoção da segurança alimentar.

Quanto à preferência entre fazer um sistema biodiverso ou especializar a produção em poucas culturas, todas as famílias entrevistadas revelaram a opção por diversificar a produção, de forma a garantir uma diversidade de produtos para o autoconsumo, assim como uma estratégia de superar algum evento como uma estiagem, um problema fitossanitário ou acessar diferentes mercados, conforme relatado:

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

> “Tem que ter diversidade. Teve um ano aqui que nois, justamente um ano que nois pegô um custeio no banco para plantar mandioca [monocultura] e parece que saiu um castigo, justamente naquele ano deu uma broca na mandioca e todo mundo perdeu, nunca tinha dado e depois nunca mais deu, e se nóis não tivesse outra coisa?” (Entrevista nº 4).

> “Ah, diversificar né? Muito melhor, né? Não tem dúvida! Porque aí você tem diversos tipos de produtos...imagina futuramente você ter pitanga, essas frutinhas mais exóticas para vender em bandejinha, bunitinho, mas tem que ser muito bem organizado né (...)”(Entrevista nº 2).

A perspectiva de longo prazo do SAF, a idéia de sistemas sucessionais e de diversificação dinâmica ao longo do tempo também são características destacadas pelos entrevistados:

> ”(...) por isso que muita gente desanimou do SAF... “Ah vou fazer SAF, demora muito para dar resultado”, entendeu? Mas não é, é a forma de você trabaiá (...) primeiro ano eu consegui produzir muita abobora mesmo, aí no segundo ano eu já não consegui produzir abobora, entendeu, mas aí eu já tinha o abacaxi, a mandioca, tinha outras coisas, aí terceiro ano começou a produzir bastante limão, já começou a vir manga e outros produtos, você nunca fica sem.” (Entrevista nº 2).

Quanto aos problemas fitossanitários, outro exemplo foi dado por um entrevistado, e confirmado por outro assentando que estava presente na hora da entrevista: que o mamão, quando plantado sozinho, não produz, pois é atacado por doença. Já quando é cultivado no SAF, o mamão não tem esse problema e o fruto fica muito sadio.

Através de alguns depoimentos, observou-se que diversificar a produção remete também ao sentido de trabalho, pois quem diversifica a produção é visto como alguém que “gosta de trabalhar”:

> “Quando o cara pranta uma coisa só, olha esse jambo, se eu prantar só esse jambo, só vou ter ele para comer, quer dizer, o que acontece, que eu não to tendo coragem de trabaiá e plantar mais, entendeu? Então, se eu tenho várias coisas prantada, eu tenho opção de comer várias coisas e o cara chega do meu lado e fala, esse cara trabaia, tem várias coisas aqui dentro” (Entrevista nº 1).

Ou seja, podemos observar que além da dimensão material, relacionada à segurança alimentar, a diversificação dos SAFs carrega também um conteúdo não material, relacionado o reconhecimento social, atuando sobre a autoestima dos agricultores.

Verificou-se ainda a menção crítica às políticas de crédito agrícola que apóiam o modelo convencional de agricultura, ou seja, a monocultura:

> “Eu tenho dó de ter uma terra e prantar uma coisa só nela, eu planto de um tudo naquela terra. (...) Porque o que eu sei é quando é projeto de banco, vou financiar você e você vai plantar 10 hectares de terra de mandioca, então eles querem só mandioca mesmo. Eu planto por minha conta, então eu planto de um tudo, faço da minha terra uma salada” (Entrevista nº 7).

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Esta percepção revela a dificuldade na promoção de políticas de crédito e demais políticas públicas para sistemas biodiversos, talvez pela falta de indicadores específicos para um sistema complexo, que integra várias culturas e outros atributos como segurança alimentar, resiliência e demais externalidades positivas, as quais deveriam ser consideradas pelos técnicos na elaboração de projetos e na análise desses projetos.

Conclusões

A partir da percepção dos agricultores entrevistados, se evidencia que os sistemas agroflorestais cumprem um importante papel na promoção da segurança alimentar, na geração de renda e como estratégia para superar um evento como estiagem ou problema fitossanitário. Observou-se uma grande diversidade de espécies produzidas no SAF, sendo que todos esses produtos são utilizados na alimentação, exceto as espécies madeireiras. As famílias entrevistadas relacionam a produção agroflorestal com importantes pilares da segurança alimentar, como: qualidade (sem uso de agrotóxicos), quantidade (diversidade de produtos e oferta) e regularidade (sempre há um cultivo à disposição da família). Verificou-se ainda que, ademais do SAF, a reforma agrária e o acesso a terra são elementos fundamentais para as famílias terem qualidade de vida e autonomia.

Agradecimentos

Às agricultoras e agricultores do Assentamento Sepé Tiaraju.

Referências bibliográficas

Altieri MA (2009) Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5.ed. Porto Alegre: UFRGS.

Caporal FR & JA Costabeber (2004) Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA.

García-Barrios LE & CK Ong (2004) Ecological interactions, management lessons and design tools in tropical agroforestry systems. Agroforestry Systems 61: 221-236.

Gliessman SR (2000) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006) Censo Agropecuário 2006: agricultura familiar, primeiros resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE.

Oliveira PM & VLSB Ferrante (2013) O programa de aquisição de alimentos no PDRS Sepé Tiaraju: bloqueios e perspectivas. Retratos de Assentamentos, 16 (1): 77-110.

Ramos Filho LO (2013) Reforma agrária y transición agroecológica en una zona de grandes monocultivos de caña de azúcar: El caso del Asentamiento Sepé Tiaraju, región de Ribeirão Preto, Brazil. Tesis. Universidad de Córdoba.

Santos IP & VLSB Ferrante (2003) Da terra nua ao prato cheio: produção para o consumo familiar nos assentamentos rurais do Estado de São Paulo. Araraquara, SP: Fundação ITESP/UNIARA.

Sevilla Guzman E (2006) De La Sociología Rural a la Agroecología: bases ecológicas de la producción. Madrid: Icaria Editorial.

Verdejo ME (2006) Diagnóstico Rural Participativo – Guia prático DRP. Brasília: SAF/MDA.

A6-437 Redes de intercâmbio de sementes como estratégia de conservação da agrobiodiversidade: Estudo de caso do milho pipoca no Sul do Brasil

Natália Carolina de Almeida Silva[(1)], Rafael Vidal[(1)] e Juliana Bernardi Ogliari[(1)]

[(1)]Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade – NEABio.
natalia.almeida@posgrad.ufsc.br; rafael.vidal@posgrad.ufsc.br; juliana.bernardi@ufsc.br

Resumo
A região Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil, tem sido caracterizada por apresentar uma importante diversidade de variedades locais de milho pipoca, conservada *in situ-on farm* principalmente pelas mulheres.O objetivo do estudo foi identificar e analisar as redes troca de sementes de milho pipoca nos municípios de Anchieta e Guaraciaba. Foram entrevistadas 244 agricultoras, no período de janeiro a julho de 2013. Foi estimada a densidade da rede, a qual indica seu nível de fragmentação.Entre 2011 e 2013 foram intercambiadas 92 variedades locais.O valor da densidade da rede foi de 0,4. Verificou-se queos processos de trocas de sementes permanecem ativos, caracterizados, sobretudo, pelas relações de vizinhança.As redes de intercâmbio de sementes são importantes mecanismos de conservação da diversidade de milho pipoca da região.
Palavras-chave: conservação *in situ-on farm*; recursos fitogenéticos; trocas de sementes; variedades locais; *Zea mays* L.

Abstract
The region Far West of Santa Catarina, southern Brazil, has been characterized by presenting an important diversity of local varieties of popcorn, preserved *in situ on-farm* primarily by women. The aim of the study was to identify and analyze the networks seeds exchange popcorn in the municipalities of Anchieta and Guaraciaba. 244 farmers were interviewed in the period from January to July 2013. It was estimated the density of the network, which indicates their level of fragmentation. Between 2011 and 2013 were exchanged 92 landraces. The amount of network density was 0.4. It has been found that the seeds remain active exchange processes, characterized mainly by neighborhood relations. Networks seeds exchange are important conservation mechanisms popcorn diversity of the region.
Keywords: in situ conservation; plant genetic resources; seed exchanges; landraces; *Zea mays* L.

Introdução

A importância da conservação *in situ-on farm* tem sido destacada pela comunidade científica por cinco razões principais. Em primeiro lugar, esta estratégia de conservação requer a participação ativa de agricultores no processo de manutenção da diversidade e também nas tomadas de decisões (CDB, 8j, 1992). Em segundo lugar, ela permite a continua evolução dos componentes da diversidade (Louette et al., 1997; Jarvis et al., 2000), proporcionando a adaptação de espécies e variedades às mudanças das condições ambientais. Em terceiro lugar, esta estratégia de conservação está associada à segurança alimentar e à produção sustentável de alimentos, já que culturas adaptadas possuem menos dependência de insumos externos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos (Altieri & Koohafkan, 2008). Em terceiro lugar, a conservação *in situ-on farm* garante a manutenção de aspectos culturais, do conhecimento local e de tradições. Finalmente, este mecanismo de conservação permite a

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

manutenção de componentes ativos da dinâmica local, como as redes de intercâmbio de sementes (Bellon, 2004; Zimmerer, 2003).

Sobre este último aspecto, pesquisas têm sugerido que há uma conexão entre a conservação da agrobiodiversidade nos campos dos agricultores(as) e as trocas de sementes (Zimmerer, 2003, Louette et al., 1997). Em um estudo realizado no Peru, Ban & Coomes (2004) constataram que a agrobiodiversidade hortícola foi fortemente vinculada ao número de mudas e sementes intercambiadas entre horticultores, sugerindo que troca de sementes promove a criação e conservação da diversidade genética. Mesmo que de maneira não intencional, as redes de intercâmbio de sementes acabam por garantir a conservação das variedades locais e o conhecimento sobre elas, por meio de duas lógicas: a) quanto maior a distribuição de sementes, maior a probabilidade de serem reproduzidas e disseminadas; b) as trocas de sementes permitem aos agricultores(as) doar quando disponível e receber nos momentos de maior necessidade.

A regiãoExtremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil, tem sido reconhecido pela diversidade de variedades locais de *Zea mays* L. A maior parte dessa diversidade é explicada pelo elevado número de variedades de milho pipoca, associado a uma expressiva riqueza de características morfológicas do grão. Dentre as 1.513 populações de milho identificadas nesta região, 71% corresponderam a variedades de milho pipoca, cuja conservação é realizada quase que exclusivamente pelas mulheres (Costa et al., no prelo). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi identificar e analisar as redes de intercâmbio de sementes de variedades locais de milho pipoca, na região Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil.

Metodologia

O estudo foi realizado nos municípios de Anchieta e Guaraciaba (Figura 1) que ocupam uma área de 558,646 km^2. Anchieta está situado na latitude 26º 53' Sul e longitude 53º 33' Oeste e, Guaraciaba, na latitude 26º 35' Sul e longitude 53º 31' Oeste, Sul do Brasil. A região localiza-se na Bacia do Rio Uruguai, sendo que a vegetação nativa pertence ao bioma Mata Atlântica, um dos 25 *hot spots* do mundo.

A pesquisa de campo foi realizada em comunidades rurais desses dois municípios, durante o período de janeiro a julho de 2013, envolvendo 244 agricultoras. A coleta de dados foi realizada a partir de entrevistas semi-estruturadas. Para caracterização e análise das redes de intercâmbio de sementes foi considerado o período de 2011 a 2013.Este recorte temporal foi determinado considerando o ano de início e término do Projeto Mays I desenvolvido pelo NEABio. As redes foram identificadas a partir das seguintes perguntas: a) *de onde veio esta variedade local*? b) *para quem já forneceu esta variedade local* (nome para quem doou, comunidade/instituição, município/estado, quantidade e ano)? Foi analisado o número de variedades locais doadas e recebidas, suas características quanto à cor de grão e, número de agricultoras e/ou instituições que receberam sementes.

Com base nessas informações foi obtida uma matriz quadrática, cujos nós ou atores corresponderam às agricultoras e/ou instituições. As interações foram determinadas com base na ausência ou presença de fluxo, zero e um, respectivamente. Foi estimada a densidade da rede dividindo o número de relações existentes (RE) pelas possíveis interações (RP), multiplicado por 100: [D = RE/RP x 100]. O total das relações possíveis foi calculado multiplicando o número total de nós (NTN) pelo número total de nós menos um: [RP= NTN x (NTN-1)]. A densidade da rede é um indicador de alta ou baixa conectividade

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

da mesma. Dessa forma, quanto maior a densidade maior é a conectividade da rede e, portanto, menos fragmentada. A representação gráfica foi realizada por meio dos programas UCINET (Borgatti, 2006) e NETDRAW (Borgatti, 2006), agregando como atributo da rede o número de variedades doadas por agricultora e/ou instituição.

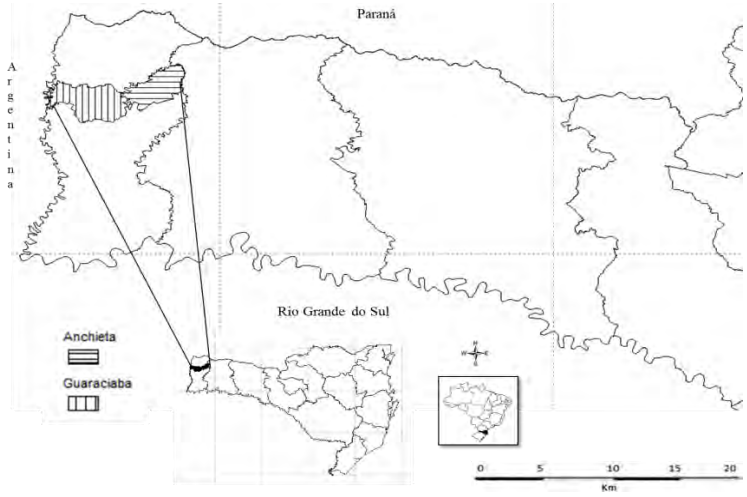


FIGURA 1. Localização dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, Extremo Oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil.

Resultados e discussão

As 244 agricultoras entrevistadas conservaram em conjunto 403 variedades locais de milho pipoca. De acordo com a caracterização fenotípica foram identificadas sete cores de grão – Branco, Alaranjado, Amarelo, Multicolorido, Preto ou Azul, Roxo e Vermelho. O maior percentual foi observado para a cor de grão Branco, com 41%. O segundo grupo em importância foi Alaranjado (18%), seguido de Amarelo (16%) e Azul ou Preto (15%).

Com base na pergunta *qual a origem da variedade* foi identificado que as agricultoras obtêm suas sementes a partir de diferentes fontes, sendo que as três principais categorias foram *vizinha*, *herança de família e doação de amigo ou parente,* com 29%, 26% e 17%, respectivamente. As demais foram *agropecuária*, *feiras de sementes,instituições locais*, como Sindicato dos Trabalhadores Rurais, *grupo de idosos* e *kit diversidade.*

A rede de intercâmbio de sementes de milho pipoca para o período avaliado foi composta por 191 agricultoras, duas instituições públicas (UFSC e Prefeitura Municipal de Guaraciaba), três organizações locais (Sindicato dos Trabalhadores Rurais da Agricultura Familiar de Anchieta, Grupo de Idosos e Movimento de Mulheres Camponesas-MMC), uma atividade cultutal (Feira de Sementes), uma atividade técnica (*kit* diversidade) e quatro grupos denominados *Anc* (Anchieta), *Gba* (Guaraciaba), *MunSc* (Municípios de Santa Catarina) e *Estados* que corresponderam a um conjunto de agricultores que não puderam ser identificados (Figura 2). Estes componentes em conjunto representaram os *nós* ou *atores* da rede. Os nós *Anc* e *Gba* compreenderam agricultoras localizadas em seis e dez comunidades de Anchieta e Guaraciaba, respectivamente. O nó *MunSc* correspondeu aos municípios de São José do Cedro, Palmasola, Itapiranga, Paraíso, Romelândia e Caçador, localizados na região Oeste de Santa Catarina. O nó *Estados* compreendeu os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Foram identificadas 170 interações (fluxos); este valor correspondeu aonúmero máximo de fluxos possíveis, já que os nós *Anc, Gba, MunSc*, *Estados* não formaram um núcleo constituído por uma única agricultora.No total foram intercambiadas 92 variedades, sendo que 37 circularam em 17 comunidades rurais do município de Anchieta e 41 circularam em 23 comunidades rurais do município de Guaraciaba. O número máximo de variedades doadas pela mesma agricultora foi de três, enquanto que uma mesma variedade foi repassada, no máximo, para quatro agricultoras e/ou instituições, organizações ou atividade.

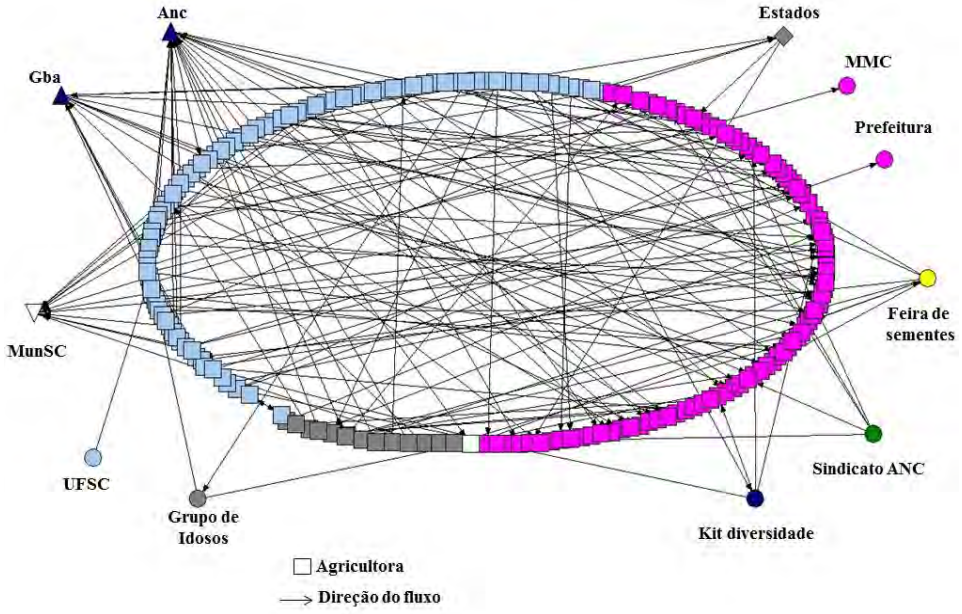


FIGURA 2. Rede de intercâmbio de sementes de milho pipoca no período de 2011 a 2013. As cores dos nós estão associadas ao número de variedades doadas e/ou recebidas: rosa - nenhuma variedade (agricultoras receptoras/acumuladoras); azul claro - uma variedade; cinza - duas variedades; branco – três variedades, verde – cinco variedades, amarelo – seis variedades, azul escuro – oito variedades.

A estimativa da densidade da rede foi de 0,4 [RP= 202 x (202-1); D= (170/40602)x100]. Resultados encontrados por Calvet-Mir et al. (2012) para a rede de intercâmbio de sementes de hortaliças de 55 agricultores da Península Ibérica, indicaram que a rede possuía baixa densidade (0,018), mas que ainda permanecia ativa. A baixa densidade da rede de milho pipoca indica sua fragmentação, o que pode ser comprovado pela maior parte dos fluxos identificados ter ocorrido entre apenas duas agricultoras (doação-acumulação). O maior número de interações foi observado para os *nós* que corresponderam a instituições, organizações e atividade ou aos grupos *Anc*, *Gba*, *MunSc* e *Estados*. Os resultados mostraram que a rede se mantem ativa, sobretudo, sobre as relações de vizinhança. Este aspecto é um indicativo de que as agricultoras procuram fontes conhecidas e próximas geograficamente. Na escala regional e/ou institucional, os fluxos são menos frequentes e com importância inferior em termos quantitativos.

A ideia de que os sistemas agrícolas familiares são fechados e isolados, em relação ao fluxo de material genético, foi anteriormente demonstrado pelos estudos de Louette et al. (1997) em Jalisco, no México. Os autores verificaram que frequentemente os agricultores obtêm sementes de milho de pelo menos três origens diferentes: por meio de seleções feitas pelos próprios agricultores; pela aquisição de sementes de outros agricultores e, de introduções de fora da comunidade e/ou região. Emperaire et al. (2008), analisando as redes de intercâmbio de variedades de mandioca do Alto Rio Negro na Amazônia, verificou que com

frequência, o motivo do intercâmbio não é tanto a procura de variedades com novos atributos, mas a necessidade de conseguir sementes para o próximo plantio.

As redes de intercâmbio são consideradas um componente essencial da diversidade à medida que o fluxo de sementes pode *gerar*, *incrementar* ou *manter* a diversidade (Louette et al., 1997). Com base nisso, analisando a característica do germoplasma intercambiado quanto a cor de grão, verificou-se que do total de, 92 variedades, 41 possuíam cor de grão *Branco*, 18 *Preto*, 15 *Alaranjado*, 9 *Amarelo*, quatro *Roxo*, três *Multicolorido* e duas *Vermelho*. Este resultado foi concordante com a proporção de cores de grão observada para o número total de variedades conservado pelas 244 agricultoras.

Este resultado pode ser um indicativo de que a rede de intercâmbio de sementes mantém a diversidade de milho pipoca na região estudada. Mediante a circulação de variedades, ativa-se um sistema de conservação do milho pipoca, ampliando o número de agricultoras, instituições/organizações locais e variedades ao sistema. Se uma mesma variedade passa a ser mantida por duas agricultoras, seu risco de perda se reduz pela metade.

Conclusões

As redes de intercâmbio de sementes de milho pipocasão mecanismos de mantuençãoda diversidade e se baseia, principalmente, nas relações de vizinhança.

Agradecimentos

Este estudo foi um trabalho colaborativo que envolveu agricultoras familiares, a parceria de instituições e organizações locais: Secretaria de Educação dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, Secretaria da Saúde do município de Anchieta, Paróquia Santa Lúcia de Anchieta, Movimento dos Pequenos Agricultore, Movimento de Mulheres Camponesas, Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do município de Anchieta, Associação dos Pequenos Agricultores Plantadores de Milho Crioulo Orgânico e Derivados, Associação Central de Desenvolvimento das Microbacias Hidrográficas de Guaraciaba, Instituto Socioambiental Porerekan, Universidade Federal da Fronteira Sul. O projeto recebeu apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências bibliográficas

Altieri MA, P Koohafkan (2008) Enduring farms: Climate change, smallholders and traditional farming communities. TWN Environment & Development Series No. 6. Third World Network, Penang.

Ban N, OT Coome (2004). Home gardens in Amazonian Peru: diversity and exchange of planting material. Geographical Review 94(3):348–367.

Bellon MR (2004) Conceptualizing interventions to support on-farm genetic resource conservation. World Development 32(1):159–172.

Borgatti SP (2006) Netdraw. Network Visualization. Analytic Technologies, Inc.

Calvet-Mir L, M Calvet-Mir, J Luis Molina, V Reyes-García (2012) Seed exchange as an agrobiodiversity conservation mechanism. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Iberian Peninsula. Ecology and Society 17(1): 29.

Costa FM, Silva NCA, Ogliari JB. Corn diversity in southern Brazil: indication of a microcenter of *Zea mays* L (in press).

Emperaire L, Robert P, Santilli J, Eloy L, Velthem L, Katz E, Lope C, Laquez AE, Carneiro da Cunha M, Almeida M (2008) Diversité agricole et patrimoine dans le moyen Rio Negro (Amazonie brésilienne). Les Actes du BRG, v.7, p.139-153,

Jarvis D, Sthapit B, Sears L (2000). Conserving Agricultural Biodiversity in Situ: A Scientific Basis for Sustainable Agriculture. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

Louette D, Charrier A, Berthaud J (1997) In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. Economic Botany, v.51, pp. 20-38.

Zimmerer KS (2003) Geographies of seed networks for food plants (Potato, Ulluco) and approaches to agrobiodiversity conservation in the Andean countries. Society and Natural Resources 16:583–601.

A6-439 Educação em soberania e segurança alimentar e nutricional no atual contexto brasileiro

Regiane Fonini, UFPR, regianefonini@gmail.com;
Gracialino da Silva Dias, UFFS, gracialino.dias@uffs.edu.br;
Juliana Craveiro Geronimo Silva, UFPR, juliana.craveirogs@gmail.com;
Camila Grassi Mendes de Faria, UFPR, camila.grassimf@gmail.com;
Nayara de Melo Graciano, UFPR, nayara.graciano@ufpr.br;
Liz Meira Goes, UFPR, liz.mgoes@gmail.com

Resumen
El propósito de este artículo es ofrecer un análisis de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (SSAN) en la sociedad brasileña actual. Por lo tanto, a partir de la hipótesis de que a pesar de los avances en torno a este concepto en el ámbito político en Brasil, es necesario avanzar en la inclusión de este tema en la educación, así como la superación de los determinantes estructurales que impiden su realización bajo el tipo de capitalismo que tenemos en el país. El artículo hace una breve descripción de los factores sociales e históricos de SSAN en Brasil y defiende el lugar de la SSAN en los procesos educativos de los sistemas de ensenãnza y de la educación popular. Se considera que la agroecología como un modo de producción,movimiento social y ciencia es capaz de cumplir con las condiciones para lograr la SSAN.
Palabras-clave: movimientos sociales; agroecología; educación popular.

Abstract
The aim of this article is to offer an analysis of Food and Nutritional Security and Sovereignty in the current Brazilian society. Therefore, starts from the hypothesis that despite advances around this concept in the political sphere in Brazil, it is necessary to advance the inclusion of this topic in education, as well as overcoming the structural determinants that impede its realization under the type of capitalism we have in the country. The article is a brief description of the social and historical determinants of Food and Nutritional Security and Sovereignty in Brazil and defends the place of Food and Nutritional Security Sovereignty in educational processes of education systems and popular education. Be considered to agroecology as a mode of production, social movement and science is able to meet the conditions for achieving Food and Nutritional Security and Sovereignty.
Keywords: social movements; agroecology; popular education.

Introdução

O alimento e a alimentação como fenômenos sociais expressam as contradições do tipo de sociedade a que eles se referem. O alimento, pelo seu caráter vital, impõe sua centralidade na vida humana. Já o comer envolve a vida social, cultural, econômica, política e ambiental. A má qualidade, ausência ou o acesso irregular aos alimentos, caracterizam uma condição de insegurança alimentar e nutricional que se revela tanto nas formas mais visíveis, como a pobreza, a miséria, a fome e a obesidade, quanto de forma oculta, por meio da desnutrição crônica e do acesso a alimentos contaminados por sementes transgênicas e agrotóxicos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Entre as causas dessa condição de insegurança alimentar e nutricional encontram-se as desigualdades sociais decorrentes das contradições de classes produzidas pelo regime social, tais como ocorre com a lógica da mercadoria à qual estão subordinados o alimento, os processos de produção, distribuição e acesso ao alimento. Sob o modo de produção capitalista todos os bens produzidos pelo conjunto de trabalhadores da sociedade são incluídos no plano das mercadorias, obscurecendo neste processo a concepção do alimento como um direito humano. É sobre este modelo que a produção de gêneros alimentícios é construída em meio a um processo duplo de alienação que se realiza nos planos da objetividade e da subjetividade humana. No plano de alienação objetiva, a produção de alimentos acompanha a divisão social do trabalho, que se estrutura sob a divisão desigual dos bens produzidos coletivamente pela classe trabalhadora. É a partir desta estrutura produtiva, que o alimento foi subsumido ao fetichismo da mercadoria, deixando a necessidade de cada ser humano subordinada à sua capacidade de compra.

O processo de alienação objetivatorna legítimo que todos os demais bens necessários à subsistência humana, sejam acessados por meio da troca mercadológica, naturalizando na mesma medida que produtores e consumidores de alimentos os concebam como meras mercadorias, objetivando desta forma um processo amplo de alienação subjetiva. Ao agricultor recai a necessidade de estar de acordo com a demanda dos consumidores e das indústrias. A conexão entre produtores e consumidores passa então a estar imersa em um processo de alienação subjetiva. Assim naturaliza-se e reproduz-se um modo de produção e consumo de alimento amplamente alienado, que silencia os outros fatores políticos, sociais e culturais que envolvem a alimentação humana.

As leis que regulam a mercadoria, tendo a sua origem na constituição de propriedade privada associada ao trabalho alienado, culminam na composição dos sistemas de monopólios em todos os setores da produção econômica, do qual a produção e a comercialização de alimentos não escapam.

Partindo dessa compreensão, busca-se analisar neste artigo, os principais determinantes que caracterizam a relação entre alimento, alimentação e educação, sob a perspectiva teórica da construção de um processo de educação em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (SSAN). Defende a tese da necessidade de a educação alimentar ser incorporada aos processos educativos dos sistemas de ensino público como parte do fortalecimento da cultura e da identidade nacional, sendo esta a principal categoria da soberania nacional donde se inscreve a soberania alimentar do povo brasileiro. Não há soberania alimentar sem a necessária soberania política, econômica, científica, tecnológica e cultural.

Para fins desse artigo, adotamos o conceito de soberania alimentar definido no Fórum Mundial de Soberania Alimentar, Havana, Cuba, em 2001, que afirma:

“Entendemos por soberania alimentar o direito dos povos a definir suas próprias políticas e estratégias sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos que garantam o direito a alimentação para toda a população, com base na pequena e média produção, respeitando suas próprias culturas e diversidade dos modos campeiros, pesqueiros e indígenas de produção agropecuária, de comercialização e gestão dos espaços rurais, nos quais a mulher desempenha um papel fundamental” (Declaração do Fórum Mundial de Soberania Alimentar, 2001).
Assim como afirma Maluf (2009), o conceito de soberania alimentar é o princípio que qualifica as ações e políticas públicas de Segurança Alimentar e Nutricional, enquanto realização do direito humano à alimentação (Brasil, 2006). Os dois conceitos agrupados

MEMORIAS DEL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA
Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

voltam-se para o exercício soberano das políticas relacionadas com os alimentos e à alimentação que se sobreponham à lógica mercantil estrita e incorporem a perspectiva da garantia do direito humano à alimentação (Maluf, 2009).

A Luta pela SSAN no Brasil
É fundamental destacar que no Brasil nos últimos anos temos observado a construção de políticas e programas voltados às populações vulneráveis à insegurança alimentar, visando a redução da fome e da pobreza extrema. Em 2014, o Brasil conseguiu sair do Mapa Mundial da Fome. Segundo os dados levantados e analisados, entre o período de 2002 e 2013, caiu em 82% a população de brasileiros em situação de risco alimentar (Brasil, 2014). Os programas do governo foram fundamentais para se alcançar tais dados que colocaram a segurança alimentar e nutricional no centro da agenda política, assim possibilitando o país atingir a redução da fome.

Em termos de políticas e programas, destacam-se a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN). Também se destacam os programas: Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), ambos favorecendo a compra de alimentos da agricultura familiar para oferecer às escolas e às pessoas em condições de vulnerabilidade social.

No que diz respeito à produção e consumo de alimentos, a Agroecologia destaca-se por se contrapor ao modelo hegemônico de produção voltado ao atendimento da lógica industrial, promovendo resistência a este modelo produtivo, e possibilitando a construção de um novo modo de produzir e viver (Almeida, 1998). A agroecologia tem como manejo técnico estrutural a não utilização da monocultura, de equipamentos industriais, fertilizantes químicos, agrotóxicos, transgênicos e sementes melhoradas. Promove os policultivos, sistemas agroflorestais, controle biológico com manejo dos habitats, manejo ecológico da fertilidade dos solos. Também está baseada na agricultura familiar camponesa, que promove a produção de alimentos em quantidade, qualidade e diversidade; a conservação dos recursos naturais; a geração de postos de trabalhos dignos; a conservação e a revitalização das culturas rurais; e a dinamização econômica do mundo rural (Altieri, 2012). Desta forma, percebe-se a Agroecologia como ciência, movimento social e modo de produção capaz de reunir as condições para o alcance da SSAN.

Por que se faz necessário uma educação voltada para a SSAN?
É relevante falar de SSAN à medida que a fome, a desnutrição, a pobreza e a obesidade saltam aos olhos, enquanto frutos do colonialismo, de interesses econômicos de uma minoria, dos impérios alimentares, do sistema capitalista. Ou seja, trata-se de uma preocupação ajustada à totalidade social assim como ela acontece no Brasil e também em outros países da América Latina. Assim como já afirmava Josué de Castro, *"o conhecimento exato da situação alimentar dos povos, dos recursos que poderão dispor para satisfazer as suas necessidades, é absolutamente indispensável para que se leve em bom termo a revolução social"*(Castro, 2008).

É a partir desta análise, que se faz necessária a construção de um processo de enfrentamento às bases que sustentam o atual modelo hegemônico de produção de alimentos. O enfrentamento da questão, além de demandar a construção de um processo longo de luta contra a estrutura social e as condições materiais de produção que o mantém, demanda a construção de um processo formativo que desvele no plano da subjetividade humana, as bases que contribuem para a sua reprodução, articulando a luta pela SSAN à denúncia das bases concretas que limitam a sua realização.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

É nesse sentido que a educação passa a ser fator crucial no processo de resistência e construção de uma nova realidade histórica. O potencial de formação humano, articulado à denúncia da realidade silenciada e naturalizada a tanto tempo, ao vincular-se com o fortalecimento de modelos contra-hegemônicos de produção de alimentos, pode ser uma das saídas para que possamos construir a longo prazo um projeto de sociedade justa para todos, assim como o alcance da SSAN das populações mundiais.

Ao referimo-nos à Educação Formal, é necessário ampliar no campo da produção acadêmica, o recorte de uma ciência também contra-hegemônica. No campo da Educação Popular, encontramos um conjunto de projetos que apresentam tanto no Brasil como em diferentes partes do mundo, o movimento da resistência dando voz à contradição da realidade de insegurança alimentar e nutricional de nosso tempo, os quais podemos citar no contexto brasileiro as ações do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

A exemplo disso, o projeto do qual o grupo de pesquisadores autores deste trabalho, intitulado "*A relação entre produção e consumo de alimentos produzidos pela agricultura familiar: a criação do mercado institucional com as Chamadas Públicas para abastecer os restaurantes universitários da Universidade Federal do Paraná",* vem construindo um conjunto de ações educativas, com o objetivo de fortalecer as bases de construção da SSAN. Entre estas atividades estão a promoção de espaços educativos no interior da Universidade Federal do Paraná, que problematizam questões específicas sobre o atual modelo agroalimentar, visando ampliar a compra de alimentos provenientes da agricultura familiar para o Restaurante Universitário, além de promover espaços de formação dirigidos ao desvelamento da relação alienada, construída historicamente entre produtores e consumidores de alimentos.

Conclusiones

A SSAN é uma importante construção social que instiga a relação entre pesquisa e ação social crivada pelas contradições das bases materiais e das relações sociais de produção da nossa sociedade. Impossível de ser concretizada sob o regime da lógica da mercadoria convoca a todos que esteticamente movem sobre o seu terreno a querer uma nova política, uma nova democracia e uma nova sociedade. E a SSAN não uma bandeira alternativa, mas um brado do inconformismo e um exercício da práxis e da transformação radical da realidade social.

A educação em SSAN é instrumento de compreensão da cultura e da formação humana. É conteúdo da práxis pedagógica de interpretação e transformação consciente da realidade pela luta de classes. A preocupação com o alimento desde a sua origem, com a origem da semente, a forma de produção ajustada às condições ambientais, o respeito ao trabalhador camponês, o uso equilibrado dos recursos naturais, a reaproximação entre produtor e consumidor.

Neste sentido se inscreve a agroecologia como ciência da SSAN, capaz de reunir todas essas condições e assim promover a realização do direito à alimentação e o alcance de um país soberano nas formas de produção e de acesso aos alimentos. Conclui-se com a defesa da tese de que o sistema latifundiário brasileiro e a sua lógica do agronegócio imposta pela dominação imperialista, como duas montanhas a serem varridas para dar curso à Soberania e à Segurança Alimentar e Nutricional para o povo brasileiro.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Agradecimentos
Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio à pesquisa prestado ao projeto "*A RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E CONSUMO DE ALIMENTOS PRODUZIDOS PELA AGRICULTURA FAMILIAR: a criação do mercado institucional com as Chamadas Públicas para abastecer os Restaurantes Universitários da Universidade Federal do Paraná*", coordenado pelo Prof. Gracialino da Silva Dias.

Referências bibliográficas

Almeida J (1998). Significados sociais, desafios e potencialidades da agroecologia In: Ferreira ADD (orgs). Para Pensar Outra Agricultura. 2ª ed, Curitiba: UFPR. p. 277 - 286

Brasil (2006). Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF

Brasil (2014). Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a fome. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2014/setembro/brasil-sai-do-mapa-da-fome-das-nacoes-unidas-segundo-fao> Acesso em: 28/05/15 ás 19:42h.

Brasil (2004). Portal Brasil. Online. Disponível em:<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2014/09/brasil-sai-do-mapa-mundial-da-fome-aponta-fao>Acesso em: 28/05/15 ás 20:00h

Castro J. Geografia da Fome. O dilema brasileiro: pão ou aço[1946]. 9ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2008. p. 19

Fórum Mundial Sobre Soberania Alimentar (2001).Declaración Final del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria: por el derecho de los pueblos a producir, a alimentarse y a ejercer su soberanía alimentaria. Havana, Cuba

Maluf RS (2009).Segurança Alimentar e Nutricional. 2ª ed. Petrópolis: Vozes.

A6-480 Análisis exploratorio de la percepción de riesgo por parte de los consumidores de verduras frescas

Julieta Rodríguez, Beatriz Lupín & Elsa M. Rodríguez

Grupo de Investigación Economía Agraria, FCEyS-UNMdP
july22r@yahoo.com.ar; beatrizlupin@gmail.com; emrodri@mdp.edu.ar

Resumen
A partir de los datos de una encuesta de consumo de alimentos saludables, que tuvo lugar en Mar del Plata-Argentina en 2014, con el objetivo de analizar las percepciones que tienen los consumidores acerca de los riesgos asociados al consumo de verduras convencionales y a la confianza que les merecen los organismos de control de calidad de alimentos, se realizó un estudio exploratorio, descriptivo. Según Basulto *et al.* (2013), por alimentación saludable se entiende a aquella que permite alcanzar y mantener un funcionamiento óptimo del organismo, conservar la salud, disminuir el riesgo de padecer enfermedades, asegurar la reproducción, la gestación y la lactancia, promoviendo un crecimiento y desarrollo óptimos.
Las hipótesis planteadas son: H_1)Los consumidores consideran que consumir verduras producidas convencionalmente es perjudicial para la salud; H_2)Los consumidores confían en los controles de calidad de los alimentos y H_3)Hay diferencias significativas en cuanto al temor por prácticas convencionales de producción y respecto a la garantía que ofrecen los organismos de control de calidad, por nivel socio-económico.
Los consumidores manifestaron una elevada percepción del riesgo de los pesticidas y otros agroquímicos de las verduras. Para los encuestados, tiene que haber un organismo de control de calidad de los alimentos, que sea estatal aunque los existentes no les brindan un alto grado de confianza.
Palabras-clave: agroquímicos; consumo; control; calidad.

Abstrac
Through the data gathered in a survey about the consumption of healthy food, done in Mar del Plata, Argentina in 2014; an exploratory and descriptive analysis was carried out. This analysis was applied on the consumer's perception on risks associated with the consumption of conventionally produced vegetables, and on the trust that food quality control organisms disserve. According to Basulto et al. (2013) the consumption of healthy food is understood as the one that allows to reach and maintain the organism's optimums functionality, stay healthy, minimize the risk of suffering disease, ensure reproduction, gestation and breastfeeding, promoting optimums growth and development.
The posed hypothesis were: H_1)Consumers believe that the consumption of conventional production vegetables, is prejudicial to their health; H_2)Consumers trust quality controls done on food; H_3)Significant differences exist in the concern this people have towards conventional production practices; and also towards the warranty that food quality control organisms offer by socio- economic level. The respondents showed great awareness of the risks that consuming vegetables with agrochemicals and pesticides poses. The average opinion signals that there has to be a food quality control state organism; even though the already existing organisms do not provide enough trust.
Key words: agrochemicals; consumption; control; quality.

Introducción

En la actualidad, se reconoce que la alimentación saludable es un instrumento estratégico de prevención de enfermedades. La Conferencia Río+20 de la ONU sobre desarrollo

sustentable, realizada en junio de 2012, expresó la necesidad de disponer de alimentos sanos, suficientes y nutritivos, atendiendo al derecho de toda persona de acceder a una alimentación adecuada. Estas preocupaciones han generado notables cambios en la demanda de alimentos, cada vez más orientada a la búsqueda de atributos de calidad diferenciada (Rodríguez *et al.*, 2006).

Durante los últimos años, la utilización de agroquímicos ha contribuido a un crecimiento en la producción agrícola sin precedentes en la historia pero, también, ha generado impactos desfavorables sobre el medio ambiente y la salud (Travisi et al., 2004). De igual modo, ha aumentado la importancia dada por los consumidores a ciertos atributos de calidad, concientizándose acerca de los riesgos asociados a determinadas sustancias. Esta concientización, se ha observado, fundamentalmente, en las hortalizas y frutas debido a la percepción positiva que se tiene de ellas en relación al cuidado de las salud (Ghorbani & Hamraz, 2009; Kuhar & Juvancic, 2010).

Cuando se habla de inocuidad de los alimentos se hace referencia a todos los riesgos, sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean nocivos para la salud del consumidor. El concepto de calidad abarca todas las características que influyen en la valoración del producto por parte del consumidor. Comprende tanto atributos negativos -estado de descomposición, contaminación con suciedad y decoloración- como positivos -origen, color, aroma, textura y métodos de elaboración- (FAO/OMS, 2007).

El uso de los recursos naturales y del medio ambiente deberían realizarse teniendo en cuenta a las generaciones futuras, incorporando el concepto de desarrollo sustentable: *satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras*. Otra cuestión a tener en cuenta es la sustentabilidad de los recursos, que implica el mantenimiento del capital natural. La adopción de Buenas Prácticas Agrícolas, contribuyen a la promoción de una agricultura sustentable. No obstante, la selección de diferentes alternativas productivas se sigue haciendo según el análisis tradicional costo-beneficio, a pesar de que el mismo desconoce el valor de la tierra como capital natural y asume que los recursos naturales no deben ser amortizados (Flores & Sarandón, 2003).

La disposición a pagar de los consumidores por la reducción de los riesgos que implica el empleo de agroquímicos es fundamental para la implementación de políticas públicas -exenciones impositivas, disminución de tasas de interés crediticias; etc.- que representen un estímulo económico para los productores y un interés social/ambiental para el Estado.

Es oportuno mencionar que existen dos puntos vinculados a estos tipos de políticas: el *control de la calidad de los alimentos y la información acerca de la misma*. Para que los controles puedan alcanzar plenamente sus objetivos, debe existir una colaboración de todos los integrantes de la cadena de comercialización. Un sistema ideal de control alimentos debería incluir actividades de educación de los consumidores y de difusión de diferentes opciones de producción de hortalizas amigables con el medio ambiente -tales como producción integrada y producción orgánica, entre otras- (FAO/OMS, *op. cit.*).

Adicionalmente, para que sea factible obtener un precio diferencial por dichas hortalizas, es necesario que el productor identifique claramente su producto mediante una etiqueta que contengan marca y sellos de calidad que permitan al consumidor reconocerlo, brindándole confianza.

En este trabajo, el interés se centra en las percepciones que tienen los consumidores acerca de los riesgos asociados al consumo de verduras convencionales y a la confianza que les

merecen los organismos de control de calidad de alimentos. A tal fin, se realiza un análisis exploratorio, descriptivo, empleando datos relevados en una encuesta sobre alimentación y hábitos saludables, realizada en Mar del Plata (MdP), Buenos Aires-Argentina, en marzo de 2014.

Metodología

La encuesta mencionada formó parte de un proyecto de análisis de actividades productivas y de bienestar de la población de la zona, bajo un Convenio de Colaboración entre el INDEC y la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).

Siguiendo un diseño muestral aleatorio, se encuestaron, en sus hogares, a 505 individuos mayores de 18 años (47% varones y 53% mujeres). El formulario implementado contenía preguntas referidas al consumo de verduras frescas, hábitos saludables, prácticas sustentables e información y riesgos asociados al consumo de alimentos y cuestiones demográficas y socio-económicas del encuestado y su grupo familiar.

Tomando de base el trabajo de Lupín & Rodríguez (2012), se clasificaron los hogares de pertenencia de los encuestados en 3 niveles socio-económicos (NSE). Cabe aclarar que dicho trabajo, con fundamento en una muestra aleatoria y realizando análisis estadísticos -de aspectos tales como educación, ocupación, cobertura de salud, ingreso, composición familiar; etc.-, concluye que los residentes de un mismo barrio de MdP tienen características socio-económicas similares -en concordancia con lo postulado por gran parte de la literatura, tal como Hatirli *et al.* (2004)-. De esta manera, los encuestados del año 2014 se clasificaron en los siguientes NSE: medio alto/alto (**NSE 1**, 40%), medio (**NSE 2**, 33%) y medio bajo/bajo (**NSE 3**, 27%).

Luego, se llevó a cabo un estudio descriptivo mediante el análisis de medidas estadísticas resumen. Asimismo, para evaluar si las variables presentaban diferencias estadísticamente significativas por NSE se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (K-W), previamente se verificó la homogeneidad de varianzas con la Prueba de Levene, la cual es robusta a la falta de normalidad. Se utilizó el *Software* R® -*Project for Statistical Computing*-.

Resultados y discusiones

Percepción de riesgo del contenido de agroquímicos en las verduras

A fin de indagar sobre la percepción de riesgo sobre el contenido de pesticidas y otros agroquímicos, se preguntó: "*Considerando las verduras que consume habitualmente, ¿cuánto riesgo cree que tiene para su salud el contenido de pesticidas? y ¿el de otros agroquímicos?*". La respuesta debía indicarse mediante una calificación, en una escala de 1 -nada peligrosos- a 10 -seriamente peligrosos-. Tomando la muestra total (505 casos), 488 encuestados respondieron la primera pregunta y 485 la segunda. Como puede observarse en la Tabla 1, la media (m), el desvío estándar (DS) y el coeficiente de variabilidad (CV) son similares para ambas cuestiones. Los valores medios obtenidos indican una elevada percepción de riesgo, con una variabilidad alta. Se verifica la H_1).

TABLA 1. Percepción de riesgo en verduras frescas -muestra total: 505 individuos, en puntos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Variable	Definición	m	DS	CV
Pesticidas	Riesgo que cree que tiene para su salud el contenido de pesticidas	8	3	34%
Otros agroquímicos	Riesgo que cree que tiene para su salud el contenido de otros agroquímicos	8	3	33%

Por su parte, la Figura 1 ilustra las calificaciones medias, particionada la muestra por NSE, no registrándose diferencias relevantes. La Prueba K-W refuerza dicho resultado. No se verifica la H_3).

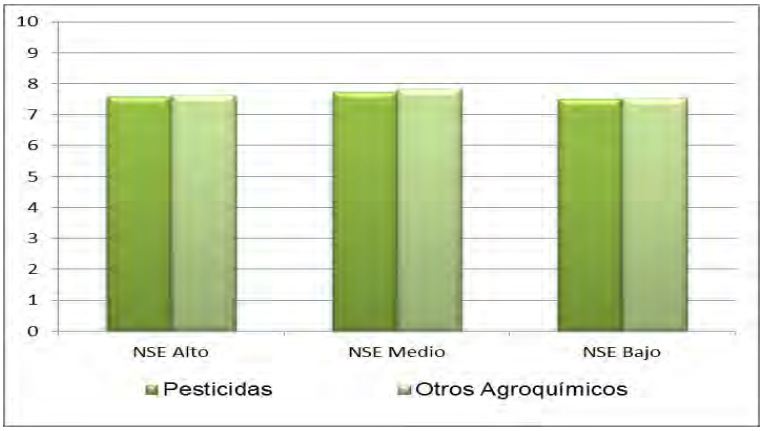


FIGURA 1. Percepción de riesgo -por NSE, en puntos.

Control de calidad de los alimentos

Seguidamente, se preguntó: *"¿Podría indicar cuán de acuerdo está con las siguientes afirmaciones...."*. Nuevamente, se debía calificar. La escala se extendía desde 1 -nada de acuerdo- hasta 10 -totalmente de acuerdo-. Conforme la Tabla 2, en general, hay acuerdo con las afirmaciones planteadas (puntaje promedio igual o superior a 6). Aunque es de destacar la importante variabilidad respecto a la confianza que merecen los organismos de control de calidad de los alimentos, a la peligrosidad de los métodos convencionales de producción y a que los controles deban ser estatales (46%, 42% y 36%, respectivamente). Se verifica la H_2).

TABLA 2. Grado de acuerdo -muestra total: 505 individuos, en puntos.

Variable	Definición	m	DS	CV
Verduras sustentables	Prefiero comer verduras que sean producidas con métodos de producción sustentables / de bajo impacto ambiental	8	2,50	31%
Organismo control	Tiene que haber un organismo que controle la calidad de los alimentos	9	2	20%
Control confiable	Los controles de calidad de los alimentos son confiables	6	3	46%
Control estatal	Los controles de calidad de los alimentos deben estar a cargo de Estado	8	3	36%
Alimento convencional	Los alimentos obtenidos mediante un proceso productivo convencional son peligrosos para quienes los consumen	6,50	3	42%

Para los encuestados, en promedio, tiene que haber un organismo contralor de la calidad de los alimentos (9 puntos), que sea estatal (8 puntos) aunque los existentes no les brindan un alto grado de confianza (6 puntos).

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

De la Figura 2, se desprende que las calificaciones medias son similares, al particionar la muestra por NSE. La Prueba K-W indicó diferencias estadísticamente significativas entre NSE sólo para la variable “Alimento convencional” (Valor “p” = 0,07 < 0,10). No se verifica la H_3).

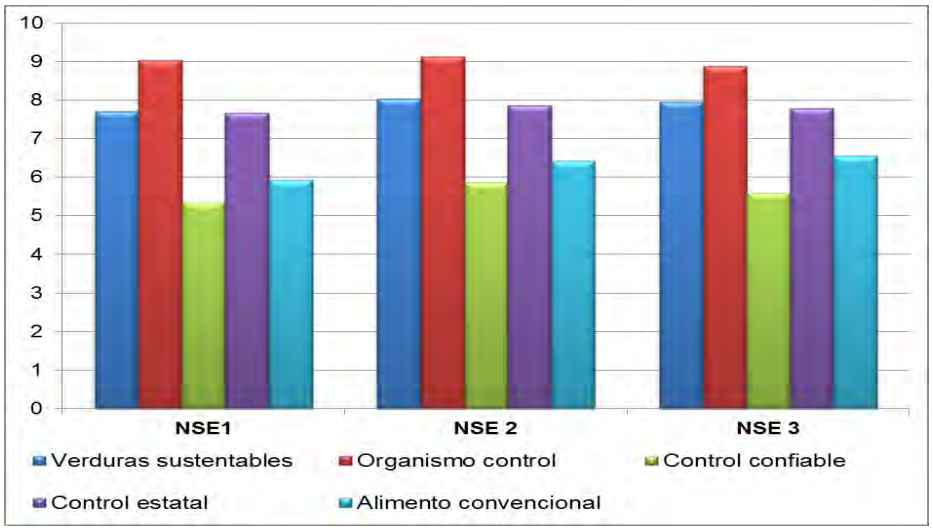


FIGURA 2. Grado de acuerdo -por NSE, en puntos.

Conclusiones

En general, los encuestados consideran que consumir verduras producidas convencionalmente es poco saludable, debido a su contenido de pesticidas y otros agroquímicos. Asimismo, declararon confiar en los actuales sistemas de control de calidad de los alimentos. No se presentan diferencias estadísticamente significativas en cuanto al temor por prácticas convencionales de producción y respecto a la garantía que ofrecen los organismos de control de calidad, particionando la muestra por NSE.

Referencias bibliográficas

Basulto, JM Manera , E Baladia, M Miserachs, R Pérez, C Ferrando, P Amigó, VM Rodríguez, N Babio, J Mielgo-Ayuso, A Roca, I San Mauro, R Martínez, M Sotos, M Blanquer & J Revenga (2013). Definición y características de una alimentación saludable. Grupo de Revisión, Estudio y Posicionamiento de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas.(GREP-AED-N). Recuperado de: http://fedn.es/docs/grep/docs/alimentacion_saludable.pdf

FAO/OMS (2007). Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. FAO/OMS: 1-91. Recuperado de:http://www.medbox.org/humanitarian-aid/garantia-de-la-inocuidad-y-calidad-de-los-alimentos-directrices-para-el-fortalecimiento-de-los-sistemas-nacionales-de-control-de-los-alimentos/preview?q=

Flores, CC & SJ Sarandón (2002). ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto en la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 105(1): 52-67.

Ghorbani, M & S Hamraz (2009). A survey on factors affecting on consumers´ potential willingness to pay for organic products in Iran (a case study). Trends in Agriculture Economics, 2(1):10-16.

Hartili, SA, B Ozkan, & AR Aktas (2004) Factors affecting fluid milk purchasing sources in Turkey. Food Quality and Preference, 15: 509-515.
Kuhar, A & L Juvancic (2010). Determinants of purchasing behaviour for organic and integrated fruits and vegetables in Slovenia. Agricultural Economics Review, 11(2):70-83.
Lupín, B & EM Rodríguez. (2012) Quality attributes and socio-demographic factors affecting channel choices when buying fresh potatoes in Argentina. 28th International Conference of Agricultural Economists, Foz do Iguaçu-Brazil.
Rodríguez, EM, B Lupin, & V Lacaze (2006) Consumer´s perceptions about food quality attributes and their incidence in Argentinean Organic Choices. 26th International Conference of Agricultural Economists, Brisbane-Australia.
Travisi, C, RJ Florax,, & P Nijkamp (2004) A Meta-Analysis of the Willingness to Pay for Reductions in Pesticide Risk Exposure. SIEV. Recuperado de: http://ssrn.com/abstract=569110.

A6-577 Planificación participativa: construcción de un plan de acción en agroecología para la regional Minas de la Red de Agroecología de Uruguay

Lucia Soria Rondeau[1], Inés Gazzano[1]

[1] Departamento de Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental de Uruguay; lucia.soria1@gmail.com, igazzano@gmail.com

Resumen
Integrantes de la Red de Agroecología (RA) del Uruguay actualmente en etapa de fortalecimiento institucional buscan mejorar su funcionamiento, la participación y comunicación interna para definir futuras acciones. El objetivo de esta investigación fue elaborar un Plan de Acción para uno de los grupos que la integran, con una metodología basada en la IAP, planteando un proceso colectivo de construcción a través de instancias de talleres, como espacios de reflexión y acción. La Regional Minas elabora un Plan con 3 áreas: productiva, comercial y de organización, define para cada una sus metas y objetivos las acciones y recursos necesarios. Durante la elaboración del plan ya van ejecutándose acciones, que evaluadas, permiten ajustar el Plan durante el propio proceso de construcción. Estas instancias van transformando a las reuniones mensuales del grupo en verdaderos espacios de reflexión-acción, fomentando la autonomía y auto-organización.
Palabras clave: red de Agroecología, IAP, fortalecimiento institucional.

Abstract
Members of the Agroecology Network (RA) of Uruguay currently in the stage of institutional strengthening seeking to improve their functioning, participation and internal communication to define future actions. The objective of this research was to develop an Action plan for one of the RA´s group, with a methodology based on the Participatory Action Reserch, to raise a collective construction process through workshops instances, as spaces for reflection and action. The Regional Mine produces a Plan with three important areas: production, trade and organization and define its goals and objectives in each one, and the actions and resources. During the preparation of the plan and go running actions, evaluated, used to adjust the plan during the construction process itself. These instances are transformed to the monthly meetings of the group in true reflection-action, promoting autonomy and self-organization of the group.
Key words: Planificatory planning, Plan of Action, Red de Agroecology in Uruguay.

Introducción

La RA del Uruguay es una organización integrada por productores/as (63%), profesionales independientes (8%), docentes e investigadores/as (5%), comerciantes y personas interesadas en consumir productos orgánicos en general (24%) que plantean compartir una visión positiva de los impactos sociales, económicos y ambientales de la Agroecología, por lo que acuerdan contribuir a su desarrollo en el país. Funciona como red en procura de relaciones horizontales entre sus integrantes, que se agrupan en *Regionales* básicamente en función de su proximidad territorial.

Entre ellas, la Regional Minas, ubicada al este del país, reúne a productores en su mayoría certificados como productores orgánicos, así como técnicos/as y personas afines.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Desde 2010 la Red realiza diversos encuentros, cursos y talleres con el fin de potenciar las capacidades locales para definir acciones, hacia su fortalecimiento interno, que permitió identificar líneas estratégicas, acciones y actores para la construcción de proyectos de desarrollo local con enfoque agroecológico (Gazzano y Gómez 2011).

En el marco del proceso iniciado, la Red elabora en 2014 (en convenio con el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca) un Proyecto de Fortalecimiento Institucional, cuyo objetivo es mejorar su funcionamiento, la participación activa de sus miembros y la incidencia de la propuesta agroecológica en la sociedad.

El proyecto prioriza la consolidación y ampliación de los espacios de participación, la promoción de canales comerciales en circuitos cortos y la mejora de la incidencia en las políticas públicas. Las actividades se iniciaron en 2014 con la elaboración del Plan de Acción en cada una de las Regionales.

En el marco de una tesis de Maestría en Agroecología, el objetivo de esta investigación fue construir un Plan de Acción para la Regional Minas de la RA, basado en la elaboración de metas y objetivos, y definición de acciones y recursos necesarios para alcanzarlos.

El proceso de trabajo participativo y la utilización de una IAP se entendieron adecuados para la facilitación de sus inquietudes saberes, dado que, Previamente a este plan, la Regional constituía un grupo reunido por intereses comunes, pero sin haber transitado un proceso de construcción conjunta

La metodología utilizada permitió captar la amplitud y diversidad de intereses del grupo, desde mejoras en aspectos productivos hasta necesidades de capacitación y cambios en las estrategias comerciales, que emergían indistintamente en las reuniones, ordenarlos y plasmarlos en metas y acciones que componen el Plan de Acción.

Otras Regionales de la Red, contaban con una historia previa de talleres y de reflexión de sus intereses. En ellas, la elaboración del Plan no inició con la construcción de objetivos y metas de la Regional, las cuales quedaron implícitas.

Metodología

La planificación participativa constituye el centro de esta investigación, la metodología utilizada toma los elementos centrales de la Investigación Acción Participativa.

El diseño metodológico procuró desde el inicio la participación de los involucrados, estableciendo una “participación mediante acompañamiento”, según la tipología propuesta por Caporal (1998) para la extensión rural. Según esta tipología, los integrantes del grupo actúan de forma conjunta, y reciben el apoyo de equipos externos, quienes respetan sus dinámicas de acción social colectiva, y complementan sus “carencias” tras ser demandadas por las personas participantes. Las decisiones son responsabilidad de los participantes (Caporal 1998).

En este estudio se plantea que el proceso colectivo de reflexión y elaboración de propuestas permita la construcción de un plan de acción que refleje la identidad del grupo, en relación a sus metas y objetivos. Se buscó la generación de conocimiento del grupo en sí mismo, que se reconozcan en su capacidad de observar su realidad, proponer hacia donde quieren ir y que acciones deben hacer para lograrlo, y que esto fomente su autonomía y auto-organización.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Para que se generen estos procesos se seleccionó la herramienta taller. La construcción del Plan de Acción se dividió en tres etapas que implicaron tres instancias de taller más trabajo de resumen y compilación de la información. Los talleres se realizaron en los días y lugares habituales de reunión del grupo, y las técnicas principales fueron lluvia de ideas y discusión en plenario

Resultados y discusiones

La Regional Minas definió un Plan de Acción que aborda tres áreas: productiva, comercial y de organización para un período de un año y medio. Los objetivos y metas definidos en cada una de ellas se muestran en Figura 1. En verde para el área productiva, en naranja comercial y en azul para organización. Las acciones aparecen numeradas al final de cada conjunto de metas.

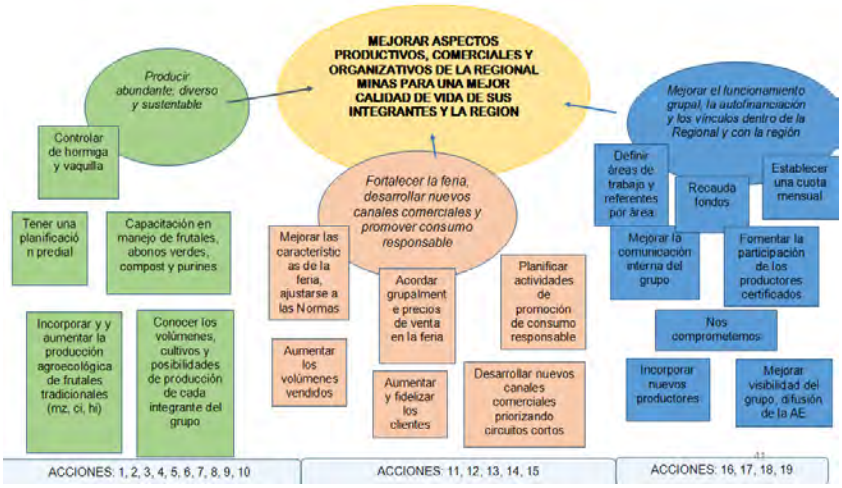


FIGURA 1. Plan de Acción de la Regional Minas de la Red de Agroecología para el periodo 2014-2016, en el marco del Proyecto de Fortalecimiento Institucional.

Los objetivos planteados por el grupo hacen alusión directa a importantes conceptos de la propuesta agroecológica, como son la diversificación, tanto productiva como comercial y la sustentabilidad en todas sus dimensiones. Más allá del uso explícito de estos términos en los objetivos, es importante destacar el sentido que el grupo le otorga a los mismos, como formadores de su identidad.

Las metas propuestas llevan a tender redes hacia una coordinación grupal de la producción, que les permitirá hacer un uso más eficiente de los recursos, suelo, agua y mano de obra, y una diversificación de la misma, por la incorporación de frutales y abonos verdes.

En el área comercial se proponen mejorar el espacio de venta y fortalecer los vínculos con los consumidores, transformando los espacios de comercialización en instancias concientización, intercambio y aprendizaje.

En lo organizativo plantean comunicarse autofinanciarse y tender lazos y puentes hacia otros socios y otras regionales.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

En este proceso, la capacitación fue un punto central, proponiéndose la realización de visitas y recorridas, que fortalezcan la comunicación con otros integrantes de la RA.

Algunas de las acciones propuestas en el Plan se concretaron incluso previo a la finalización del Plan en su conjunto. Por ejemplo, se realizó la compra conjunta de plantas y posterior taller de instalación de frutales en casa de uno de los productores. Esta instancia fue valorada como muy positiva, y, a raíz de la misma, se demandó un curso completo de producción agroecológica de frutales.

Son pocos los recursos requeridos y que el grupo no cuenta, y refieren fundamentalmente a dinero y asistencia técnica. Durante la elaboración del plan se incluyeron acciones para poder superar estas limitantes, tales como fijar una cuota mensual y planificar actividades de recaudación de fondos. Para las restantes acciones son suficientes los predios, las herramientas de trabajo, compost, la mano de obra, y la experiencia y conocimiento de algunos de los integrantes de la Regional, o de la Red. Es decir, producto del proceso de trabajo participativo el grupo comienza utilizar al máximo sus propias capacidades y recursos para resolver sus limitantes y definir acciones.

Conclusiones

Dentro del proceso de fortalecimiento de la Red de Agroecología iniciado en 2010 sólo dos regionales avanzaron en la construcción de lineamientos de acción. La Regional Minas de la Red de Agroecología del Uruguay construyó un Plan de Acción con 3 áreas temáticas (productiva, comercial y comunicación), y en cada una de ellas definió objetivos y metas, y las acciones y recursos necesarios. En el plan se aborda la diversificación productiva y comercial desde un enfoque de sustentabilidad, donde se consideran todas las dimensiones. El proceso de trabajo de planificación participativa y la metodología utilizada (IAP) fueron exitosos en lograr espacios de reflexión y discusión, consolidando dinámicas de trabajo en grupo. A la vez, durante estas instancias el grupo fue reconociendo las diversas limitantes para alcanzar sus metas y pudo definir acciones dentro del plan para superarlas. Pero en particular el proceso cíclico que implica la IAP (Ander-Egg 2003), permitió integrar procesos grupales de definición de acciones, implementar parcialmente las mismas, evaluar sus resultados y redefinirlas, lo que permitió retroalimentar el Plan y a los propios integrantes. Es de destacar que esta investigación aportó a la consolidación de grupo en sus aspectos organizativos, permitiendo una experiencia de elaboración propia, que en tres instancias (talleres) logra definir áreas de interés y acciones. Algunas de las cuales, al implementarse, permitieron ajustes y priorizaciones del Plan durante el mismo proceso de construcción, mientras que otras fueron postergadas. A medida que el grupo avance en la concreción de actividades, al disponer del Plan contará con una “hoja de ruta” producto de sus reflexiones, que podrá consultar y utilizar como insumo para futuras acciones o nuevos Planes. Estas instancias van transformando a las reuniones mensuales del grupo en verdaderos espacios de reflexión-acción. Esta estrategia de planificación participativa se considera un adecuada, en este caso para integrantes de la red de agroecología, pero adecuada para el trabajo con diversos colectivos y actores, tales como consumidores, educadores que se vinculan a la producción y consumo de alimentos.

Agradecimientos

A todos los amigos que permitieron que este trabajo fuera posible. A todos los compas del Master, por los inolvidables momentos, bares, risas, reflexiones, y por estar ahí cuando las fuerzas estaban a punto de agotarse…. A Mamen Cuéllar e Inés Gazzano por sus correcciones, aportes y consejos. A todas las compañeras y compañeros del grupo

disciplinario de Agroecología de la Facultad de Agronomía de Montevideo, Stella, Bea, Daniela, Soledad, Alan y Álvaro. A todos los integrantes del grupo, Quintín, Tono, Víctor y Victoria, Luas, Mica, Betina y Bryan, a Gonzalo y Daniel, a Carina y Lurdes Piña, por su total disposición, por su afecto, y por crear juntos este trabajo.

Referencias bibliográficas

Altieri M & Nicholls C (2000) AGROECOLOGÍA. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México. 257 p.

Ander-Egg, E. 2003. Repensando la Investigación-Acción-Participativa. Buenos Aires, Lumen, pp. 157

Caporal F (1998) La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Río Grande do Sul, Brasil. Tesis de Doctorado del Programa de Agroecología, Campesinado e Historia, del Instituto de Sociología y estudios Campesinos de la Universidad de Córdoba. España. 523 p.

Cuellar MC (2008). Hacia un sistema participativo de garantía para la Producción ecológica en Andalucía. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. Instituto de sociología y estudios campesinos departamento de ciencias sociales y humanidades. 779p.

Fals Borda O & Rodríguez Brandao C (1991) Investigación Participativa. Con comentarios de Ricardo Cetrulo. Montevideo. Instituto del Hombre. Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, Uruguay, pp. 73.

Gazzano, I y Gómez, A. 2011 Identificación de líneas estratégicas, acciones y actores para la construcción de proyectos de desarrollo local con enfoque agroecológico en VII Jornadas interdisciplinarias de estudios agrarios y agroindustriales, Buenos Aires- Argentina

Gómez Perazzoli A (2012). Informe final del proyecto: Apoyo organizacional a la Red de Agroecología del Uruguay. Red de Agroecología – Dirección General de Desarrollo Rural, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay, pp. 73.

A6-598 Observación de dinámicas colectivas de transición agroecológica en Francia

Cittadini R. Labintex INTA, UMR Innovation INRA; cittadini.roberto@inta.gob.ar;
Lucas Véronique, FN Cuma/INRA, UMR Innovation, France, veronique.lucas@cuma.fr;
Gasselin P. INRA, UMR 951 Innovation, Montpellier, France, gasselin@supagro.inra.fr;
Napoléone M. INRA SAD - UMR SELMET, Montpellier, napolema@supagro.inra.fr;
Lamine C. Ecodéveloppement. INRA Avignon, Claire.Lamine@avignon.inra.fr

Resumen
En el marco del proyecto de Observatorios de Dinámicas Territoriales (LABINTEX) se participa en 4 dispositivos de investigación participativa sobre diferentes situaciones territoriales con el objetivo de analizar la capacidad de dichos dispositivos de crear redes socio-técnicas con capacidad de agencia. Dos de estos dispositivos (CapVert y ObsTAE) están vinculados a situaciones de grupos de productores implicados en procesos de transición agroecológica. En ambos se realiza una caracterización de diferentes situaciones grupales y se hacen seguimientos de grupos seleccionados. En esta ponencia nos proponemos caracterizar estos dispositivos y mostrar algunos avances de los seguimientos realizados. Dos hipótesis principales guían esta presentación: 1) la pertenencia a un grupo facilita el proceso de transición agroecológica 2) Existe una correlación entre el avance en prácticas agroecológicas y la emergencia de nuevas formas de cooperación entre los productores y actores del territorio. Los primeros trabajos de terreno nos alientan a validar ambas hipótesis.
Palabras-clave: agroecología; grupos de productores; innovación; cooperación; acción colectiva.

Abstract
In the framework of the project “Observatories of Territorial Dynamics” (LABINTEX) we participate in 4 devices of participatory research on different territorial situations in order to test the ability of these devices to create socio-technical networks with agency capability. Two of these devices (Capvert and ObsTAE) are linked to situations of farmers groups involved in processes of agroecological transition. In both cases the different group situations are characterized and monitoring of selected groups is made. In this paper we propose to characterize these devices and show some progress in the performed follow-ups.
Two main hypotheses guide this presentation: 1) membership to a group facilitates the process of agroecological transition 2) There is a correlation between moving forward to agro-ecological practices and the emergence of new forms of cooperation between producers and actors of the territory. The first field works encourage us to validate both hypotheses.
Keywords : agroecology; farmers groups; innovation; cooperation; collective action.

Introducción

En el marco del proyecto de Observatorios de Dinámicas Territoriales (LABINTEX[1]) se participa en 4 dispositivos de investigación sobre diferentes situaciones territoriales con el capacidad de agencia. Dos de estos dispositivos (CapVert y ObsTAE) están vinculados a situaciones de grupos de productores implicados en procesos de transición agroecológica.

1 Laboratorio del INTA en el Exterior. Agropolis Internacional, Montpellier

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

La agroecología está declarada como prioridad en el Ministerio de Agricultura de Francia. Ha sido también uno de los ejes centrales del plan estratégico 2010-2015 del INRA (instituto nacional francés de investigación agronómica). Sin embargo los avances parecieran ser globalmente limitados. Un indicador de esta afirmación es el reconocimiento por parte de las autoridades del Ministerio de Agricultura de la imposibilidad de alcanzar las metas de reducción a un 50% de fitosanitarios que el Programa Ecophyto se había propuesto para el año 2018. Luego de 7 años de aplicación de dicho programa no se ha logrado globalmente ninguna reducción, si bien existen experiencias puntuales en las que pueden analizarse avances significativos.

Más allá de las buenas intenciones de los organismos públicos existen fuertes "trabas" " (en francés: verrouillages) en el sistema agro alimentario francés, ligados a la fuerza del modelo de desarrollo basado en la intensificación de la producción y en la asociación de múltiples actores que de él tienen provecho (Lamine et al., 2010)

En este contexto, resulta de sumo interés el análisis de experiencias concretas de transición agroecológica, analizando los factores que facilitan y/o dificultan su desarrollo. En los dos dispositivos que analizaremos se realiza una caracterización de diferentes situaciones grupales y se hacen seguimientos de grupos seleccionados. Dos hipótesis principales orientan esta ponencia: 1) la pertenencia a un grupo facilita el proceso de transición agroecológica; el grupo es un espacio de intercambio de ideas y de sostén social para la implementación de prácticas que generalmente son "heterodoxas" en relación a la mayor parte de sus pares. 2) Existe una correlación entre el avance en prácticas agroecológicas y la emergencia de nuevas formas de cooperación entre los productores y actores del territorio.

Metodología

Comenzaremos haciendo una breve descripción de los dos dispositivos que dan marco a esta presentación:

CAP VERT

Este proyecto (2014-2016) emerge de una reflexión iniciada por la Federación Nacional de Grupos CUMA[2] (FNCUMA) que observando algunos cambios en las formas de cooperación de sus asociados se hicieron la hipótesis de que estos cambios podrían estar relacionados con necesidades o funcionalidades que se generaban en los grupos que pasaban a integrar prácticas más agroecológicas (Lucas et al, 2014.). La FNCUMA asoció a varias organizaciones ligadas al Desarrollo en Francia (Trame, Fnab/Gabnor, Fncivam, Gaec & Sociétés) y montó el Proyecto CAP VERT. Este proyecto incluye a las instituciones mencionadas y a un grupo de investigadores del INRA (UMR Innovation, Montpellier). Una tesis doctoral se realiza en este marco. El tercer socio del dispositivo está constituido por 5 experiencias grupales distribuidas en diferentes regiones de Francia que fueron seleccionados para realizar un seguimiento e integrarlas en el dispositivo. El dispositivo incluye diferentes instancias: a) Un comité de coordinación que se reúne tres veces por año, b) el análisis en profundidad, por parte del equipo de investigación, de los grupos seleccionados caracterizando sus prácticas agroecológicas y su posible relación con nuevas formas de Cooperación Agrícola de Producción (CAP), c) dos talleres anuales que reúnen a los responsables de los Organismos de desarrollo, el equipo de investigadores y los referentes de los grupos en seguimiento (productores y animadores). La información y los

2 CUMA: Creadas en 1945, las Cooperativas de Utilización de Materiales Agrícolas son una modalidad de cooperación entre productores para compartir maquinarias y servicios asociados al uso de estas maquinarias. Fueron una herramienta muy potente para facilitar el acceso al equipamiento de pequeños productores en el proceso de modernización agrícola.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

resultados que se van generando por parte de los investigadores alimentan la dinámica de los talleres que son instancias de aprendizaje para todos las partes implicadas y también objeto de análisis de los investigadores. Una finalidad del proyecto es de producir conocimientos y herramientas de acompañamiento para facilitar el desarrollo de estas formas colaborativas integrándolas a dispositivos públicos como los "Grupos de interés económico y ambiental" (GIEE).

ObsTAE

El Observatorio de Transición Agro-Ecológica (ObsTAE) se inicia a mediados de 2014. Reúne a una red de Sociólogos del INRA y tiene por objetivo realizar un análisis de los procesos generados en el marco del Programa Movilización por la Agroecología (MPA), del Ministerio de Agricultura (MA). En el marco de este programa, el MA llamó a fines de 2013 a un concurso de Proyectos de tres años para grupos que presenten propuestas de transición hacia la agroecología. Se presentaron 469 proyectos de los cuales fueron seleccionadas 103 en carácter de experiencias piloto. El monto promedio de cada proyecto es del orden de los 100.000 euros para los tres años y puede abarcar desde inversión de material hasta asistencia técnica o de animación.

El equipo de ObsTAE se propone realizar una investigación participativa que de las bases para la constitución de un Observatorio permanente de los procesos que vaya generando el Programa del Ministerio. Se busca la comprensión de los mecanismos que permiten el cambio de prácticas: ¿Cómo y con qué actores los cambios son concebidos, debatidos y re-definidos? ¿Cuál es el efecto generado por el mecanismo de incitación que constituye la aprobación del proyecto grupal? ¿Cómo ajustar una metodología para el estudio comprensivo de las dinámicas de cambio?

Podemos diferenciar en este proyecto tres instancias de trabajo: a) tres reuniones anuales del equipo de investigación; b) el seguimiento en profundidad de 19 de los 103 proyectos aprobados; c) dos talleres anuales que reúnen los investigadores, representantes del Ministerio y referentes de los grupos en seguimientos (productores y animadores). La información y los resultados que se van generando por parte de los investigadores alimentan la dinámica de los talleres que son instancias de aprendizaje para todas las partes implicadas y también objeto de análisis de los investigadores.

Resultados y discusiones

Como parte de los resultados alcanzados compartimos los primeros análisis de dos de los grupos en seguimiento, uno por cada uno de los proyectos. En la discusión pondremos en perspectiva estos resultados con las síntesis que se fueron generando en los primeros talleres plenarios de ambos proyectos.

Grupo Empreinte (Proyecto CAP VERT)

Este grupo se constituyó en el año 2009 en el marco de la Red de grupos CIVAM[3]. Agrupa a 8 ganaderos distribuidos en la región Languedoc-Rosellón. El núcleo que dio origen al grupo compartía una visión y una experiencia de formas de producción alternativa a los modelos dominantes y que hoy caracterizaríamos como agroecológica. El resto de los productores que se fueron uniendo al grupo compartían también esta visión o fueron convencidos de incorporarla integrándose al grupo. A diferencia de los modelos de ganadería intensiva dominante, ellos valorizan una ganadería pastoril en una estrategia que busca minimizar la dependencia de insumos externos. Esto implica varios encadenamientos socio-técnicos para hacer viables las propuestas. Un elemento central es la raza animal elegida. El criterio deja

3 CIVAM: Centros de iniciativas para valorizar la agricultura en el medio rural.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de ser el de máxima “productividad” y pasa a ser el de los animales más aptos para valorizar los recursos naturales disponibles. Como estas razas no son bien apreciadas en los circuitos formales de comercialización, la mayoría de los productores valorizan su producción en circuitos locales de venta directa. Esta situación es funcional al hecho de que predominan en el grupo explotaciones chicas que valorizan así su trabajo familiar y mejoran sustancialmente sus ingresos. En las entrevistas surge claramente la valorización de indicadores de desempeño específicos: el nivel de autonomía de la explotación, el bienestar animal, la salud del rodeo, el mantenimiento o acrecentamiento de la biodiversidad, el menor estrés que significa trabajar con menores niveles de riesgo y/o endeudamiento, la pluriactividad como estrategia de seguridad y de mejor calidad de vida, etc.

En relación a las dos hipótesis principales de nuestra ponencia podemos decir que todos expresan una fuerte valorización del rol del grupo como espacio de aprendizaje y de sostén social para el afianzamiento de estos modelos productivos alternativos. En relación a nuevas formas de cooperación (además de la cooperación en el aprendizaje) por el momento hemos detectado las siguientes situaciones: a) productores que se asocian con actores locales (la comuna) para valorizar espacios de pastoreo, brindando un servicio de conservación de la biodiversidad y de mantenimiento de esos espacio (evitando su degradación por la invasión de especies leñosas; b) organización de una experiencia de trashumancia realizada en común por algunos de los productores del grupo) la referida construcción de circuitos cortos de venta directa que valoriza o generan relaciones personales y en algunos casos implica acciones de cooperación entre productores para las tareas de faena, transporte y venta. Existe en el grupo una vocación militante para afianzar y difundir sus modelos productivos. Esto los lleva a asociarse por ejemplo a los establecimientos de enseñanza agrícola donde promueven sus enfoques e incitan y apoyan a los jóvenes próximos a instalarse como agricultores.

Grupo Fricato (ObsTAE)
Este proyecto surge de la convergencia de intereses de actores pertenecientes a dos territorios distantes. Por un lado, la comuna de Claira (cerca de Perpiñán) y por otro un grupo de productores ganaderos de los Pirineos Orientales (situados a más de 80 kilómetros de Claira). Las autoridades comunales de Claira impulsan desde el año 2008 un enfoque de preservación y valorización de la biodiversidad. Una de sus preocupaciones principales es el cuidado y valorización de los espacios abandonados por la actividad vitícola. Tomando como referencia una experiencia similar (de otra región), buscaron asociarse con productores ganaderos que pudiesen valorizar dichos espacios. Así fue como en el año 2013 se constituyó el grupo de ganaderos (FRICATO) que se interesó en esta posibilidad de producir sus propios recursos forrajeros y evitar así la fuerte dependencia de los proveedores externos. Gracias al proyecto aprobado por el MA, el grupo pudo crear una sociedad y programar sobre tres años la explotación de tierras de llanura para responder a su principal preocupación, el logro de la autonomía forrajera. En los dos años que lleva esta asociación se ha avanzado en la siembra de 40 has de forrajes y de cereales que comienzan a suplantar la provisión externa. El grupo se organiza para realizar las tareas agrícolas, el transporte y la distribución de la producción. La experiencia implica una interesante y variada articulación institucional, constituyéndose en una red socio-técnica con actores interesados y enrolados (Callon, 2001). La Comuna de Claira cumple un rol de líder y colabora en la búsqueda de tierras disponibles (que los propietarios prestan gratuitamente) y en la animación del conjunto de la experiencia. El grupo Fricato está fuertemente comprometido y activo en su implementación, con algunos liderazgos personales claros. La asociación de cazadores de la comuna de Claira apoya abiertamente la experiencia coincidiendo en su rol para el mantenimiento de la biodiversidad. Un establecimiento de

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

enseñanza y experimentación agrícola realiza apoyo técnico y sostiene entusiastamente la propuesta. La Cámara de Agricultores también apoya la experiencia con asistencia técnica.
Las entrevistas realizadas hasta el momento confortan claramente las hipótesis formuladas. Los productores expresan que más allá del objetivo central de disminuir la dependencia de forrajes, la constitución del grupo les ha permitido salir del aislamiento y darse mecanismos de aprendizaje mutuo, particularmente importante para implementar los cambios que exige esta estrategia de mayor autonomía. En relación a la emergencia de nuevas formas de cooperación, la producción de forrajes en la comuna de Claira exige al grupo Fricato múltiples acuerdos de cooperación. Por otro lado, la red socio-técnica formada en torno a esta experiencia parece una situación ejemplar de articulación de actores en el territorio y entre territorios.

Si ponemos en discusión los resultados observados en estos dos grupos con los avances en otras instancias de ambos proyectos Cap Vert y ObsTAE, encontramos convergencias significativas. Por ejemplo en el primer taller plenario de Cap Vert (19 y 20 de marzo 2015), se resalta la importancia de lograr la cohesión de los grupos para facilitar nuevos aprendizajes y el logro de una visión y acción colectiva para hacer frente a las controversias que se generan en el campo del desarrollo, teniendo en cuenta que generalmente ellos son vistos como “marginales”. También se plantea que en muchas ocasiones las reglamentaciones y los estímulos económicos son desfavorables para la agroecología. Se acuerda que se requieren instrumentos de evaluación multicriterios que valoricen apropiadamente la producción agroecológica. En el caso del primer taller plenario del ObsTAE (26 de mayo de 2015) se destacan las reiteradas referencias a la superposición y contradicciones de las políticas, la importancia que todos los grupos asignan a los intercambios entre agricultores y a las visitas para conocer experiencias innovadoras, algunas muy distantes de su región de origen. Se destaca también la valorización del dispositivo ObsTAE: ”estos encuentros entre paisanos e investigadores son enriquecedores para ambos”.

Conclusiones

El avance de la investigación permite sostener el valor de las hipótesis referidas al rol del espacio grupal en el proceso de transición agroecológica y a la emergencia de nuevas formas de cooperación en el territorio. La continuidad de la investigación permitirá profundizar en los determinantes de las dinámicas observadas. En ambas experiencias los productores valoran la participación en sendos dispositivos de investigación participativa. El rol de estos dispositivos es un objetivo central del proyecto transversal que estamos conduciendo desde el LABINTEX y será profundizado en futuras presentaciones.

Más allá de estas conclusiones alentadoras, el análisis de estas experiencias nos muestra también la dificultad de avanzar hacia una generalización de las prácticas agroecológicas. Estos grupos desarrollan sus propuestas enfrentando un “medio” difícil donde las dinámicas del mercado y las acciones del desarrollo predominantes siguen siendo funcionales al modelo productivista. El avance de los dos dispositivos analizados puede dar elementos muy importantes para las políticas públicas y para la implementación de estrategias de movilización y desarrollo alternativas. La comparación con situaciones de América del Sur previstas en el marco de AGRITERRIS será también muy beneficiosa para el logro de aprendizajes mutuos.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Referencias bibliográficas

Callon M (2001) “La sociologie de l'acteur réseaux” In M.Akrich M., Callon M. et Latour B. 2006 Sociologie de la traduction, Textes fondateurs. Presses des Mines. Paris.

Lamine C., J-M. Meynard, S. Bui, A. Messéan, (2010) Réductions d’intrants : des changements techniques, et après ? Effets de verrouillage et voies d’évolution à l’échelle du système agri-alimentaire, *Innovations Agronomiques,* 8, 121-134.

Lucas V., Gasselin P., Thomas F. & Vaquié P.-F., 2014. "Coopération agricole de production : quand l'activité agricole se distribue entre exploitation et action collective de proximité" in Gasselin P. et al. (Eds.), L’agriculture en famille. Les Ulis: EDP Sciences. 201-222.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

A6-605 Zonas de reserva campesina: Territorios de paz en disputa

Bazzani, G. A.[1] y Gómez, S. C.[2]

[1] Universidad Nacional de Colombia, Colectivo de Integración Rural, Coordinadora Estudiantil de Asuntos Rurales Bogotá, Colombia, gabazzanir@unal.edu.co; [2] Universidad Nacional de Colombia, Colectivo de Integración Rural, Coordinadora Estudiantil de Asuntos Rurales Bogotá, Colombia; sacgomezre@unal.edu.co

Resumen
El desarrollo rural es quizás uno de los campos más amplios de la agroecología, que en Colombia hace referencia a la conflictividad social y armada emanada de la lucha por la tierra. Este tema ha tomado importancia al interior de la Agenda de Negociación de los diálogos de paz entre el Gobierno Nacional y las FARC-EP. Sin embargo, hace ya décadas que se vienen desarrollando y documentando experiencias alrededor del tema, algunos, de gran importancia y común a escenarios académicos y políticos, son aquellos que tienen que ver con la colonización campesina, particularmente con las Zonas de Reserva Campesina (ZRC), las cuales, consagradas en Ley 160 de 1994 son una propuesta de las comunidades campesinas como una figura de ordenamiento territorial, nacido en un contexto histórico de luchas agrarias desde mediados del siglo XIX en zonas de colonización. Hoy en día estas son el centro de debate no solo por su naturaleza, sino por los alcances que poseen en la búsqueda de la paz.
Palabras-clave: ordenamiento territorial; organizaciones campesinas; modelo agrario.

Abstract
The rural development is maybe one of the largest issues of agroecology, in Colombia it involves the social and armed conkflict emanated by the war for lands. This topic has taken importance at the interior of the negotiation agenda of the peace dialogues between the national government and the “FARC-EP”. However, for decades it has been developing and documenting experiences around this topic, some of them of great importance and common to academic and politic stages, like those that deal with the peasant colonization, particularly with the peasant reserve zones “Zonas de Reserva Campesina (ZRC)”, that are consigned in the law 160 of 1994 and are a proposal of the peasant communities like a figure of zoning, started in a historic context of agrarian struggles since middle of XIX century at colonization zones. Nowadays this is the center of the debate, not only by its nature but by the scope that has on the search for peace.
Keywords: zoning; peasant organizations; agrarian model**.**

Introducción

Las ZRC surgen para intentar abordar, por parte del Estado, 3 elementos históricamente desatendidos, relacionados con procesos de reforma agraria: (1) adjudicación de baldíos y delimitación de tierras, (2) parcelación y distribución, (3) colonización y arrendamiento. Antes de la promulgación de la ley 160 del 94, estos elementos habían sido impulsados en 1936 con la Ley 200 conocida como la Ley de Reforma Agraria. Esta ley desato un proceso de contrarreforma impulsado por los terratenientes mediante la Ley 100 en 1944. A partir de esta fecha la discusión sobre reforma agraria fue silenciada y únicamente se retomó en 1984 en el marco de los diálogos de paz entablados entre el Gobierno de Belisario Betancur y las FARC, que ya completaban 20 años de lucha armada en torno a la problemática

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

agraria. Estos diálogos, que no terminaron en acuerdo, tampoco solucionaron el conflicto agrario. De forma simultánea se desarrollaron grandes movilizaciones de colonos cocaleros en el país, las más conocidas en 1984, 1985 y 1986 hacia San José del Guaviare, y que llamaron la atención del gobierno sobre la necesidad de impulsar de forma conjunta con el campesinado iniciativas que permitieran solucionar los problemas asociados a la colonización marginal.

Ante la grave situación económica, social, política y de orden público que se generó como consecuencia de la concentración de la riqueza y el ingreso, existente desde principios del siglo XX; hasta 1990 la labor del estado respecto del tema agrario estuvo bajo el precepto de acción redistributiva de la propiedad, pero una vez implementada la apertura económica durante el Gobierno de Cesar Gaviria (1990-1994) se impulsa un proceso reformista bajo una ley de apertura de mercado de tierras, es decir se pasó de un papel estatal de entrega de tierras a un papel regulatorio de mercado. Nació así la Ley 160 de 1994 *"Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones",* cuyo capitulo XIII contempla *Colonizaciones, Zonas de Reserva Campesina y Desarrollo Empresarial.*

Estas zonas que estaban, y aún están hoy, abandonadas por el estado y sumidas en la pobreza llevaron a campesinos (cocaleros y no cocaleros) junto a trabajadores y peones a marchar en 1996 en las conocidas "marchas cocaleras" en el sur y oriente del país, aunque en otras regiones como el sur de Bolívar también se presentaron. Ante este panorama, que evidencia el fracaso de la reforma agraria de mercado, los campesinos pidieron unas zonas de protección especial en la cual se comprometían a la preservación del medio ambiente, pero debían ser dotadas de infraestructura, salud, educación y proyectos productivos acordes a la tradición campesina.

Puesta en marcha de las Zonas de Reserva Campesina

Alfredo Molano[1] siendo gerente del plan sur[2], gestiono recursos ante el Banco Mundial con los que se financio la creación de algunas zonas de reserva, sustentada en el decreto 1777 de 1996[3], que es el reglamentario de las ZRC sancionadas en la ley 160 de 1994. Al principio las ZRC solo tenían aplicabilidad a las zonas de baldío y marginales, sin embargo, con el decreto 1777 se abre la posibilidad de hacerlas al interior de la frontera agrícola, bajo el precepto de postura amplia que defendieron campesinos e investigadores y que permitía comprender la posibilidad y necesidad de que esta figura sea aplicable en cualquier zona del país (Ordoñez, 2012).

Colonos ubicados en el Parque Natural los Picachos en Balsillas (Caquetá) tramitaron un acuerdo con el Ministerio de Ambiente para ser reubicados en una zona fuera del parque. Así se constituyó la primera experiencia de ZRC en el Pato (san Vicente del Caguan). De la mano de esta se llevó a cabo una segunda, la Guaviare. Ambos procesos contaban con experiencias organizativas de base, que permitió realizar acuerdos entre las comunidades y el Estado. Como parámetro fundamental surgió la "concertación" entre el estado y las comunidades que debían formular planes de manejo, proyectos productivos, etc. Afianzando la labor fundamental de las comunidades no solo dentro de la planeación sino en su ejecución. Las zonas de amortiguamiento (zonas de reserva natural) surgen luego con el fin

[1] Sociólogo, periodista y escritor colombiano.
[2] Surgido para dar revisión a los acuerdos con los cocaleros en el gobierno de Samper que estaba untado del proceso 8000.
[3] Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo XIII de la Ley 160 de 1994, en lo relativo a las zonas de reserva campesina.

de tramitar acuerdos entre el Estado y personas que habitaran ZRC para la protección de los recursos naturales. Una política que asumía y retomaba valores de reforma agraria comenzó a encontrar trabas burocráticas y ataques de sectores latifundistas.

En la Tabla 1 se presentan las 6 ZRC constituidas hasta el año 2002, que abarcan un área de tan solo 831 mil hectáreas de tierra (ANZORC, 2013).

TABLA 1. ZRC constituidas hasta 2002. Fuente: ILSA 2012.

ZRC	UBICACIÓN GEOGRAFICA	ÁREA (ha)
Guaviare	Municipios de Calamar, El Retorno y San José del Guaviare	469.000
Pato Balsillas	Inspección de Balsilla y Guayabal en San Vicente del Caguan	145.155
Sur de Bolívar	Municipios de Arenal y Morales	29.110
Cabrera	Municipio de Cabrera	44.000
Bajo Cuemba y Comandante	Inspección de Bajo Cuemba y Comandante	22.000
Valle del Rio Cimitarra	Municipios de Yondó y Remedios en Antioquia, y San Pablo y Cantagallo en Bolívar	184.000

Periodo de Suspensión Gubernamental a las ZRC (2002-2010)
Durante el gobierno del ex presidente Álvaro Uribe Vélez (2002-2010) se detiene el proceso de creación de ZRC, inclusive se retira el reconocimiento a la ZRC del Valle del Rio Cimitarra, mediante Resolución 046 del 10 de abril de 2003 del Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), aludiendo a falta de garantías y manejo de los recursos dentro de la ZRC. Sin embargo, y pese a que nunca se hizo explicito, dicha suspensión correspondió al proceso de estigmatización de la Asociación Campesina del Valle del Rio Cimitarra (ACVC) a la que el Gobierno acuso de rebelión y apoyo a grupos guerrilleros: *"*esas reservas las vamos a manejar con los alcaldes y con la gente de bien, no con las Farc*" (Álvaro Uribe Vélez*[4]*)*. Durante el año 2003 (21 de Mayo) se expide el DECRETO 1300[5] que crea el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y se pasa a un proceso de liquidación del INCORA. En esta nueva entidad recaen todas las funciones referentes a la política agraria, incluidas las ZRC. El Articulo 4 de dicho decreto consigna dentro de las funciones del INCODER: *"Regular la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías de la Nación al establecer Zonas de Reserva Campesina, con sujeción a los criterios de ordenamiento territorial y de la propiedad rural."*

Recomposición de la política de Zonas de Reserva Campesina
En el año 2011 la ZRC del Valle del Rio Cimitarra recupero el cobijo jurídico mediante el Acuerdo 240 del 22 de febrero del Consejo Directivo del INCODER, que declaro la resolución 046 del antiguo INCORA como no ajustado a la realidad. Sin embargo con la experiencia de suspensión que sufrió la ACVC sobre la ZRC del Valle del Rio Cimitarra se experimentó un hecho social interesante: Las ZRC de hecho que se declaran como ZRC de forma autónoma que sin descartar el procedimiento de aval del INCODER, viven bajo la figura de propiedad territorial colectiva en territorios del departamento del Cauca en los municipios de Inza y Tortoro, Páez Italbe, Caloto Corinto y Miranda (ILSA, 2012).

Ante la necesidad de articular los procesos de constitución de ZRC, comprendido por las comunidades dentro de las luchas agrarias históricas, surge la organización de los procesos

[4] *Discurso en el inicio de la construcción del puente Barrancabermeja-Yondó. Barrancabermeja, Santander, noviembre de 2003*
[5] Por el cual se crea el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y se determina su estructura

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

de ZRC ya existentes, las que están en proceso de constitución y las de hecho; estas se organizan en la Asociación Nacional de Reservas Campesinas (ANZORC) que nace durante el I Encuentro Nacional de Zonas de Reserva Campesina en Barrancabermeja el 31 de Agosto de 2010 cuyo objetivo central es "*Posicionar en el escenario nacional la zona de reserva campesina como una figura de desarrollo rural, ordenamiento y planificación territorial que permite construir desde la región alternativas de desarrollo integral para las comunidades campesina*"[6].

Actualmente el proceso de ZRC congrega a por lo menos 50 procesos campesinos de igual número de ZRC potenciales (ANZORC, 2013). Previo a los diálogos de paz que se desarrollan en la Habana (Cuba) entre el Gobierno Nacional y las FARC-EP las organizaciones campesinas promotoras de las ZRC ubicaron los elementos centrales del debate.

Las ZRC en la Política de Tierras del Gobierno de Juan Manuel Santos
El cambio de discurso respecto del anterior Gobierno es un aspecto fundamental para entender la política en torno a las ZRC en los últimos 3 años y medio. En el marco de la Locomotora del Sector Agropecuario y de Desarrollo Rural descrita en el Plan de Desarrollo 2010-2014 se expone la necesidad de *"políticas integrales para el desarrollo rural orientadas a mejorar el acceso de los hogares rurales a activos productivos y al mejoramiento de sus capacidades para aprovechar estos activos, de forma que puedan superar su condición de pobreza e integrarse en condiciones justas y competitivas al mercado"*.

En dicha exposición, que también es mencionada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) en el documento Política Integral de Tierras, un Viraje Trascendental en la Restitución y Formalización de la Propiedad se propone a las ZRC como zonas "para estabilizar la población cercana a la frontera agropecuaria y mejorar el acceso a mercados de los campesinos". Es decir el enfoque de ZRC para el actual Gobierno está enmarcado en la necesidad de incluir al campesino en las dinámicas de mercado, promoviendo políticas de alianza con empresarios agrícolas con experiencia en el mercado, y la permanencia de campesinos en zonas donde es necesaria su mano de obra en las explotaciones de tipo comercial.

Sin duda, más allá de los límites del Plan de Desarrollo 2010-2014, las ZRC han jugado un papel determinante en la agenda del gobierno Santos. Contempladas en el acuerdo parcial sobre el primer punto *Política de Desarrollo Agrario Integral* del *Acuerdo General para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera* que se desarrolla entre el Gobierno Nacional y la guerrilla de las FARC-EP. Además de la movilización campesina en la región del Catatumbo en Norte de Santander y las demandas del Paro Nacional Agrario en relación al tema de tierras y territorios, las ZRC se configuran hoy como estratégicas para los intereses nacionales. No es coincidencia la solicitud presentada ante al INCODER por parte de la Procuraduría General de la Nación para frenar el proceso de constitución de ZRC del Catatumbo, aludiendo al proceso de demanda de inconstitucionalidad presentada por la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC) motivada por intereses necesarios de debatir.

[6] ANZORC – Declaración del I Encuentro Nacional de Zonas de Reserva Campesina

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**

Conclusiones

La temática de las ZRC constituye uno de los temas que más llama la atención en torno a abrir posibilidades de estabilización de la población campesina, un elemento esencial para repensar y construir un nuevo modelo de producción agropecuaria. Para Fajardo (2006) después de casi 10 años de haber nacido las primeras reservas campesinas *"El país no ha resuelto el problema de la propiedad de la tierra y sus circunstancias políticas lo han agravado"*, se ha incrementado la concentración de la tierra. Sin embargo, hoy existe una mayor conciencia colectiva sobre el valor ambiental, social y político de las ZRC.

Agradecimentos

Entendiendo este trabajo como resultado de un proceso de construcción de conocimiento con base en el acercamiento a la realidad rural y el intercambio de saberes entre la academia y la tradición agradecemos al ingeniero y compañero William Melo, al Colectivo de Integración Rural, a la Coordinadora Estudiantil de Asuntos Rurales y, muy especialmente, a las comunidades campesinas que con su experiencia y sabiduría aportaron insumos primordiales para llegar a lo que aquí presentamos.

Referencias bibliográficas

ANZORC, 2013. La propuesta de ANZORC a la sociedad colombiana y a las partes de la mesa de conversaciones de paz de La Habana. En: http://www.prensarural.org/spip/spip.php?article10505. Consulta: Junio de 2014.

DNP. 2010. *Plan Nacional de Desarrollo*- Hacia la Prosperidad Democrática.

INCODER. 2012. Un Modelo Cooperativo como Estrategia para la Zona de Desarrollo Empresarial La Primavera -Vichada. Corporación Latinoamericana Misión Rural. En: http://www.misionrural.net/fscommand/zde.pdf. Consulta: Junio de 2014.

Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. 2011. Una Política Integral de Tierras para Colombia.http://www.minagricultura.gov.co/archivos/ministro_jc_restrepo_tierras_2.pdf. Consulta: Junio de 2014.

Ordoñez, F. 2012. Zonas de Reserva Campesina - Elementos introductorios y de debate. ILSA e INCODER.

PNUD. 2011. Informe Nacional de Desarrollo Humano – Colombia Rural Razones para la Esperanza.

ILSA. 2012. La puesta en Marcha de las Zonas de Reserva Campesina. En: http://ilsa.org.co:81/biblioteca/dwnlds/otras/varios/reserva/3.pdf. Consulta: Junio de 2014.

Archivo Digital: descarga y online **ISBN 978-950-34-1265-7**